

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



INTERNATIONAL BUREAU OF
INTELLECTUAL PROPERTY
CHÂTELAIN 15
1201 GENEVA 24
SWITZERLAND
TEL: (022) 9186111
FAX: (022) 9186116
E-MAIL: info@wipo.int

(43) 国際公開日
2001年6月21日 (21.06.2001)

PCT

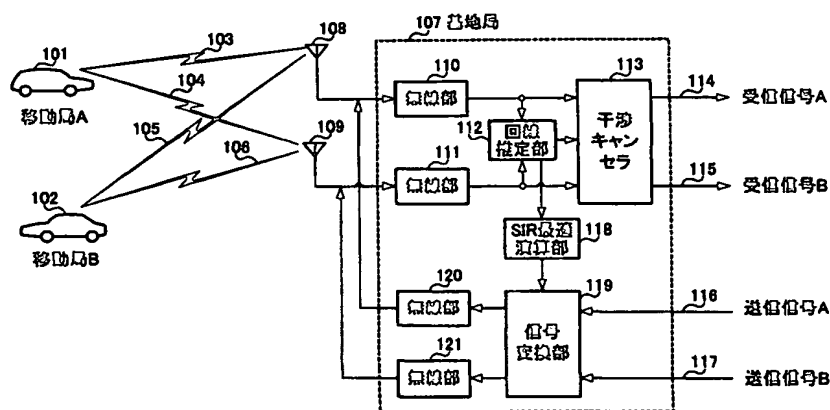
(10) 国際公開番号
WO 01/45298 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 7/005 (72) 発明者: および
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/08939 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上杉 充 (UE-SUGI, Mitsuru) [JP/JP]; 〒238-0048 神奈川県横須賀市安針台17-1-402 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2000年12月15日 (15.12.2000) (74) 代理人: 鷲田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
(30) 優先権データ: 特願平 11/358744 1999年12月17日 (17.12.1999) JP (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMISSION WITH INTERFERENCE SUPPRESSION

(54) 発明の名称: 干渉抑圧送信装置および干渉抑圧送信方法



101...MOBILE STATION A
102...MOBILE STATION B
107...BASE STATION
110...WIRELESS SECTION
111...WIRELESS SECTION
112...ESTIMATION SECTION
113...INTERFERENCE CANCELLER
114...RECEIVED SIGNAL A
115...RECEIVED SIGNAL B
116...TRANSMISSION SIGNAL A
117...TRANSMISSION SIGNAL B
118...SIR OPTIMIZER
119...SIGNAL CONVERTER
120...WIRELESS SECTION
121...WIRELESS SECTION

(57) Abstract: The estimation section (112) uses the signal demodulated by a wireless section (110) and a wireless section (111) to estimate the state of the circuits that mobile station (A) and mobile station (B) use. An SIR optimizer (118) determines a coefficient for use in signal conversion by means of an inverse matrix using the circuit estimate provided by the estimation section (112). The signal converter (119) carries out linear conversion of the signals to be transmitted to the mobile stations using the coefficient obtained from the SIR optimizer (118). The wireless section (120) and the wireless section (121) modulate the converted signals and transmit them through an antenna (108) and an antenna (109), respectively.

[続葉有]

WO 01/45298 A1

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類：
— 国際調査報告書

(57) 要約:

回線推定部 112 は、無線部 110 および無線部 111 により復調された信号を用いて、移動局装置 (A) および移動局装置 (B) が用いた回線の状態を推定する。SIR 最適演算部 118 は、回線推定部 112 による回線推定値を用いて、信号変換時に用いる係数を逆行列演算により算出する。信号変換部 119 は、SIR 最適演算部 118 からの係数を用いて、上記各移動局装置に対する送信信号に線形変換を行う。無線部 120 および無線部 121 は、線形変換後の各送信信号を変調して、それぞれアンテナ 108 およびアンテナ 109 を介して送信する。

明 細 書

干渉抑圧送信装置および干渉抑圧送信方法

5 技術分野

本発明は、移動体通信システムにおける通信装置に関し、特に干渉キャンセラを備えた通信装置に関する。

背景技術

- 10 従来、干渉キャンセラを備えた通信装置が用いられる通信システムとしては、以下に示すものがある。図1は、従来の干渉キャンセラを備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。

- 図1においては、移動局装置(A) 1601および移動局装置(B) 1602が基地局装置1607と無線通信を行う様子が示されている。なお、移動局装置(A) 1601および移動局装置(B) 1602は、基地局装置1607との通信において、それぞれ無線回線1603、1604および無線回線1605、1606を用いる。これらの無線回線は、すべて同一周波数が用いられている。以下、上り回線と下り回線のそれぞれについて説明する。

- 20 まず、上り回線について説明する。移動局装置(A) 1601および移動局装置(B) 1602が送信した信号は、基地局装置1607のアンテナ1608およびアンテナ1609により受信される。

- 基地局装置1607において、アンテナ1608およびアンテナ1609により受信された信号は、それぞれ無線部1610および無線部1611により復調される。回線推定部1612では、復調された信号を用いて、無線回線1603～無線回線1606の状態が推定される。

干渉キャンセラ1613では、回線推定部1612による推定結果に基づ

いて、無線部 1 6 1 0 からの復調信号および無線部 1 6 1 1 からの復調信号を用いて、互いの干渉が除去された移動局装置 (A) の受信信号 1 6 1 4 および移動局装置 (B) の受信信号 1 6 1 5 が得られる。

これにより、移動局装置 (A) および移動局装置 (B) の送信信号がとも
5 に同一周波数上に伝送されたにもかかわらず、基地局 1 6 0 7 では、干渉が除去された受信信号 1 6 1 4 および受信信号 1 6 1 5 が得られる。よって、上り回線については、同一周波数上に複数のユーザの信号を重畳できるので、周波数利用効率を向上させることができる。

次いで、下り回線について説明する。基地局装置 1 6 0 7 において、移動
10 局装置 (A) に対する送信信号 1 6 1 6 および移動局装置 (B) に対する送信信号 1 6 1 7 は、それぞれ無線部 1 6 1 8 および無線部 1 6 1 9 により変調される。無線部 1 6 1 8 および無線部 1 6 1 9 により変調された信号は、それぞれアンテナ 1 6 0 8 およびアンテナ 1 6 0 9 を介して送信される。

移動局装置 (A) および移動局装置 (B) においては、基地局装置から送
15 信された送信信号 1 6 1 6 および送信信号 1 6 1 7 が混合された信号が受信される。そこで、移動局装置 (A) および移動局装置 (B) においても、基地局装置 1 6 0 7 と同様の干渉キャンセラを備えることにより、複数ユーザの信号が混合された信号の中から所望の信号を分離することができる。これにより、下り回線についても、同一周波数上に複数ユーザの信号を重畳でき
20 るので、周波数利用効率を向上させることができる。

しかしながら、従来の干渉キャンセラを備えた通信装置においては、以下のような問題がある。すなわち、干渉キャンセラは、多大な演算量を必要とし、また、同一周波数を使用しているすべてのユーザの情報 (例えばユニークワードなど) を知る必要がある。このため、上記従来の干渉キャンセラを
25 備えた通信装置を移動局装置に搭載することは、消費電力、コスト、大きさや制御信号の煩雑さ等の点により困難であるという問題がある。

さらに、従来の干渉キャンセラを備えた通信装置においては、干渉の影響

を抑圧するのみであるため、使用する回線に遅延波が存在する場合には、この遅延波の影響により受信信号の品質が悪化するという問題がある。

発明の開示

- 5 本発明の目的は、通信相手が簡単な構成で干渉または遅延波の影響を除去した信号を得ることが可能な干渉抑圧送信装置を提供することである。

この目的は、各通信相手が受信したときに各通信相手の間における干渉または遅延波等の影響が除去された状態となるように、各通信相手に対する送信信号を変換して送信することにより、達成される。

10

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の干渉キャンセラを備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図；

- 15 図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図；

図 3 は、本発明の実施の形態 2 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図；

- 20 図 4 は、本発明の実施の形態 3 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図；

- 図 5 は、本発明の実施の形態 4 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図；
- 25

図 6 は、本発明の実施の形態 5 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを

示す図；

図 7 は、本発明の実施の形態 6 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図；

5 図 8 は、本発明の実施の形態 7 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図；

図 9 は、本発明の実施の形態 8 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを

10 示す図；

図 10 は、本発明の実施の形態 8 にかかる干渉抑圧送信装置における遅延波対応信号変換部の構成を示すブロック図；

図 11 は、本発明の実施の形態 9 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステム

15 を示す図；

図 12 は、本発明の実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置および移動局装置の構成ならびにこの基地局装置と移動局装置とが無線通信を行うシステムを示す図；

20 図 13 は、本発明にかかる干渉抑圧送信装置が用いられた移動通信システムを示す図；

図 14 は、本発明にかかる干渉抑圧送信装置が用いられた移動通信システムを示す図；

図 15 は、本発明の実施の形態 13 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成を示すブロック図；

25 図 16 は、本発明の実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置と無線通信を行う移動局装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、発明の実施するための最良の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

5 (実施の形態 1)

図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。図 2 においては、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置 107 が移動局装置 (A) 101 および移動局装置 (B)

102 と TDD (Time Division Duplex) 方式の無線通信を行う様子が示されている。

なお、移動局装置 (A) 101 および移動局装置 (B) 102 は、基地局装置 107 との通信において、それぞれ無線回線 103, 104 および無線回線 105, 106 を用いる。これらの無線回線は、すべて同一周波数が用いられている。また、本実施の形態においては、移動局装置 2 対 2 ブランチアンテナを備えた基地局装置を例にとり説明を行うが、通信を行う移動局装置の数と等しければ、備えるアンテナの数および移動局装置 (通信相手) の数に限定はない。以下、上り回線と下り回線のそれぞれについて説明する。

まず、上り回線について説明する。移動局装置 (A) 101 および移動局装置 (B) 102 が送信した信号は、基地局装置 107 のアンテナ 108 およびアンテナ 109 により受信される。

基地局装置 107 において、アンテナ 108 およびアンテナ 109 により受信された信号は、それぞれ無線部 110 および無線部 111 により復調される。回線推定部 112 では、復調された信号を用いて、無線回線 103 ~ 無線回線 106 の状態が推定される。なお、回線推定部 112 による回線 103 ~ 回線 106 の回線推定値は、後述する SIR 最適演算部 118 に送られる。この SIR 最適演算部 118 については後述する。

干渉キャンセラ 113 では、回線推定部 112 による回線推定値に基づいて、無線部 110 からの復調信号および無線部 111 からの復調信号を用いて、互いの干渉が除去された移動局装置 (A) の受信信号 114 および移動局装置 (B) の受信信号 115 が得られる。

5 これにより、移動局装置 (A) および移動局装置 (B) の送信信号がともに同一周波数上に伝送されたにもかかわらず、基地局 107 では、干渉が除去された受信信号 114 および受信信号 115 が得られる。よって、上り回線については、同一周波数上に複数のユーザの信号を重畳できるので、周波数利用効率を向上させることができる。

10 次に、下り回線について説明する。基地局 107 において、移動局装置 (A) に対する送信信号 116 および移動局装置 (B) に対する送信信号 117 は、信号変換部 119 に送られる。

信号変換部 119 では、SIR 最適演算部 118 からの係数を用いた行列式により、送信信号 116 および送信信号 117 に対する線形変換が行われ
15 る。すなわち、信号変換部 119 では、次に示す行列式により上記各送信信号に対する線形変換が行われ、無線部 120 に出力される信号 E および無線部 121 に出力される信号 F が得られる。

$$\begin{bmatrix} E \\ F \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x1 & y1 \\ x2 & y2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A \\ B \end{bmatrix} \quad (1)$$

ただし、x1、x2、y1、y2 は SIR 最適演算部 118 により定められた係数であり、A および B はそれぞれ送信信号 116 および送信信号 11
20 7 である。

ここで、SIR 最適演算部 118 による係数演算方法について説明する。まず、移動局装置 (A) 101 における受信信号 C の SIR (信号対干渉波比)、および、移動局装置 (B) 102 における受信信号 D の SIR が最大となるためには、次に示す式が最小になればよい。

$$25 \quad \{ A (x1 f1 + x2 f3 - 1) + B (y1 f1 + y2 f3) \}^2$$

$$+ \{B(y_1 f_2 + y_2 f_4 - 1) + A(x_1 f_2 + x_2 f_4)\}^2 - (2)$$

ただし、 $f_1 \sim f_4$ はそれぞれ回線103～回線106の回線推定値である。

上式(2)が最小となる場合における x_1 、 x_2 、 y_1 および y_2 は、上
 5 式(2)をそれぞれ x_1 、 x_2 、 y_1 、 y_2 で偏微分した各式において、 $(A, B) = (1, 1)$ および $(A, B) = (1, -1)$ のときに0になるという条件で解くことにより定められる。

これにより、 $x_1 = f_4 / (f_1 f_4 - f_2 f_3)$ 、 $x_2 = f_2 / (f_2 f_3 - f_1 f_4)$ 、 $y_1 = f_3 / (f_2 f_3 - f_1 f_4)$ 、 $y_2 = f_1 / (f_1 f_4 - f_2 f_3)$ となる。
 10

なお、上式(2)をそれぞれ x_1 、 x_2 、 y_1 、 y_2 で偏微分した各式において、 $x_1 f_1 + x_2 f_3 = 1$ 、 $y_1 f_2 + y_2 f_4 = 1$ という拘束の下に、 $y_1 f_1 + y_2 f_3 = 0$ 、 $x_1 f_2 + x_2 f_4 = 0$ という条件で解いても、同一の係数が得られる。

15 さらに、次元が多い場合においても、回線の状態を行列に配置して、その行列の逆行列を解くことにより、各係数が得られる。以上が、SIR最適演算部118による係数演算方法である。

信号変換部119により出力された信号Eおよび信号Fは、それぞれ無線部120および無線部121により変調される。無線部120および無線部
 20 121により変調された各信号は、それぞれアンテナ108およびアンテナ109を介して送信される。

移動局装置(A)および移動局装置(B)においては、互いの干渉が除去された状態の信号が受信される。これにより、下り回線についても、同一周波数上に移動局装置(A)および移動局装置(B)の2つのユーザの信号を
 25 重畳することができるので、回線容量すなわち周波数利用効率を向上させることができる。

なお、本実施の形態においては、2つの移動局装置の信号を多重した場合

について説明したが、本発明は、これに限定されず、いかなる数の移動局装置の信号を多重した場合にも適用可能なものである。この場合には、移動局装置に対応する数のアンテナを設ける必要があり、また、逆行列が存在する必要がある。

- 5 このように、本実施の形態によれば、各通信相手が受信したときに各通信相手の間における干渉が除去された状態となるように、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、干渉キャンセラ等の受信信号における干渉を抑圧するための特別な装置を搭載することなく、高品質の信号を受信することができる。これにより、各通信相手は、干渉の影響を
10 除去した信号を簡単な構成で取り出すことができる。したがって、通信相手が簡単な構成で干渉の影響を除去した信号を得ることができる干渉抑圧送信装置を提供することができる。

(実施の形態 2)

- 15 実施の形態 2 は、実施の形態 1 において、系全体をより安定的に運営する場合について説明する。上述した実施の形態 1 においては、SIR 最適演算部 118 は、回線推定部 112 により推定された回線状態を用いて逆行列を計算する。ところが、逆行列が存在しない条件があり、さらに、この条件に近い場合に計算された逆行列を用いたときには、解のオーダーが大きくなる
20 ため、送信系として不安定となる。

- そこで、本実施の形態においては、上記のような場合には、不安定の要因となる回線を用いる移動局装置に対しては送信を中止し、安定な回線の状態のみを用いて再度逆行列を求めるようにする。すなわち、不安定の要因となる移動局装置には、たとえ無理に不安定の係数を用いた送信を行っても、系
25 全体の十分な品質での伝送は望めないので、不安定の要因となる移動局装置に対しては全く意味のない信号を送信し、その他の移動局装置に対しては安定的な送信を行うようにする。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装

置について、図 3 を参照して説明する。

図 3 は、本発明の実施の形態 2 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図 3 における実施の形態 1（図 2）と同様の構成については、同一符号を付して詳しい説明を省略する。

SIR 最適演算部 201 は、まず、上述した実施の形態と同様な方法で係数を演算する。安定性判別部 202 は、SIR 最適演算部 201 による演算結果から系の安定性を判別する。不安定要素排除部 203 は、安定性判別部 202 により系が不安定であると判別された場合には、不安定の要因となる回線の状態を用いず安定な回線の状態のみを用いて逆行列を求めるよう指示する。

さらに、SIR 最適演算部 201 は、不安定要素排除部 203 からの指示により、安定な回線の状態のみを用いて再度逆行列を求める。

このように、本実施の形態によれば、送信系が不安定となる場合、すなわち、例えば逆行列が存在しない場合やそれに近い場合には、不安定の要因となる回線を用いる移動局装置に対しては送信を中止し、安定な回線の状態のみにより求められた逆行列を用いて、上記移動局装置以外の移動局装置に対する送信信号を線形変換するので、系全体のより安定的な運営が可能となる。

（実施の形態 3）

実施の形態 3 は、実施の形態 1 または実施の形態 2 において、信号変換部 119 において用いる係数をトレーニングにより求める場合について説明する。以下本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、図 4 を参照して説明する。なお、ここでは、実施の形態 2 を参照して以下の説明を行う。

図 4 は、本発明の実施の形態 3 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図 4 における実施の形態 2（図 4）と同様の構成につ

いては同一符号を付して詳しい説明を省略する。

本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置は、実施の形態2（図3）におけるSIR最適演算部201に代えてトレーニング部301を備える。トレーニング部301は、信号変換部119において使用される係数（例えば、上述した x_1 、 x_2 、 y_1 、 y_2 など）をトレーニングにより求める。

すなわち、トレーニング部301は、移動局装置毎に異なるランダムな送信系列を用意し、この送信系列に対して信号変換部119と同様の線形変換を行う。また、トレーニング部301は、回線推定部112による回線推定値を用いて、移動局装置（A）および移動局装置（B）のそれぞれにより受信されるであろう信号を推定する。さらに、トレーニング部301は、このように推定された各移動局装置の信号と信号変換前のランダムな送信系列とを比較して、両者の誤差が最小となるように上記係数を更新する。

以上のような処理を繰り返すことにより、トレーニング部301は、準最適な係数を求めることができる。トレーニング部301における収束に用いるアルゴリズムとしては、公知のLMSやRLSなどを使用することができる。

このように、本実施の形態によれば、信号変換部119において用いる係数を、逆行列演算ではなくトレーニングにより求めることにより、逆行列演算を用いた場合に比べてより良いRobust性が期待できる。

（実施の形態4）

実施の形態4は、実施の形態1～実施の形態3において、さらにRobust性を向上させる場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、図5を参照して説明する。なお、ここでは、実施の形態3を参照して以下の説明を行う。

図5は、本発明の実施の形態4にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを

示す図である。なお、図5における実施の形態3（図4）と同様の構成については同一符号を付して詳しい説明を省略する。

上述した実施の形態3においては、トレーニング部301により係数を求める場合におけるRobust性を逆行列演算時よりも大きくすることができ
5 けるものの、やはり系が不安定になる条件が存在する。

そこで、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置は、トレーニング部301により求められた係数の大きさを監視し、系が不安定になりそうな係数を検出した場合には、その係数の大きさを制限する最大値制限部401を備える。最大値制限部401は、トレーニング部301により求められた係数が、
10 所定の大きさ以内である場合には、その係数を信号変換部119に出力し、逆に、所定の大きさを上回る場合には、大きさを制限した係数を信号変換部119に出力する。これにより、最大値制限という拘束の下での準最適解が得られる。

このように、本実施の形態においては、トレーニング部により求められた
15 係数が系を不安定にする場合には、その大きさを制限した係数を用いることにより、実施の形態3に比べてさらにRobust性を向上させることができる。

（実施の形態5）

20 実施の形態5は、実施の形態1～実施の形態4において、信号変換部で用いる係数の誤り率特性を向上させる場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、図6を参照して説明する。なお、ここでは、実施の形態4を参照して以下の説明を行う。

図6は、本発明の実施の形態5にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局
25 装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図6における実施の形態4（図5）と同様の構成については同一符号を付して詳しい説明を省略する。

上述した実施の形態4においては、トレーニングを行う際に移動局装置側で混入する雑音を考慮していないため、移動局装置においては、最適なSIRが得られるものの、実際の誤り率を支配するSNRは必ずしも最適になるとは限らない。

- 5 そこで、本実施の形態においては、雑音発生部501は、移動局装置(A)および移動局装置(B)において混入すると想定される雑音と同じレベルの雑音を発生させ、この雑音をトレーニング部301に出力する。トレーニング部301は、雑音発生部501からの雑音を混入しながらトレーニングすることにより、誤り率特性をさらに向上させた係数を求めることができる。
- 10 このように、本実施の形態によれば、移動局装置側において受信される雑音を混入したトレーニングを行うことにより、誤り率特性を向上させた係数を求めることができる。

(実施の形態6)

- 15 実施の形態6は、実施の形態1～実施の形態5において、安定性および干渉キャンセル性能を向上させる場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、図7を参照して説明する。なお、ここでは、実施の形態5を参照して以下の説明を行う。

- 20 図7は、本発明の実施の形態6にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図7における実施の形態5(図6)と同様の構成については、同一符号を付して詳しい説明を省略する。

- 本実施の形態が、上述した実施の形態5と相違する点は、基地局装置600が備えるアンテナの本数が移動局装置の数より多いことである。なお、図
- 25 7においては、一例として基地局装置600が3本のアンテナを備えた場合について示されている。すなわち、基地局装置600は、アンテナ108およびアンテナ109に加えてアンテナ603を備え、また、無線部120お

よび無線部 1 2 1 に加えて無線部 6 0 5 を備える。

移動局装置 (A) 1 0 1 および移動局装置 (B) 1 0 2 は、基地局装置 6 0 0 との通信において、それぞれ無線回線 1 0 3, 1 0 4, 6 0 1 および無線回線 1 0 5, 1 0 6, 6 0 2 を用いる。

- 5 アンテナ 6 0 3 により受信された信号は、無線部 6 0 4 により復調された後、干渉キャンセラ 1 1 3 に出力される。なお、この無線部 6 0 4 は、上述した無線部 1 1 0 または無線部 1 1 1 と同様の構成を有する。

- また、信号変換部 1 1 9 により線形変換された送信信号は、無線部 1 2 0, 1 2 1, 6 0 5 により変調された後、アンテナ 1 0 8, 1 0 9, 6 0 3 を介して送信される。
- 10

このように、本実施の形態によれば、基地局装置のアンテナ数を移動局装置数よりも多くすることにより、基地局装置は、自由度が増すので不安定になりにくくなる。これにより、キャンセル性能を向上させることができる。

- なお、本実施の形態においては、基地局装置に設けるアンテナ数を 3 つとした場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、アンテナ数をさらに増加させた場合にも適用可能なものである。この場合には、干渉キャンセルの性能をさらに向上させることができる。
- 15

(実施の形態 7)

- 20 実施の形態 7 は、実施の形態 1 ~ 実施の形態 6 において、備えられた複数のアンテナの中から用いるアンテナを変更する場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、図 8 を参照して説明する。なお、ここでは、実施の形態 6 を参照して以下の説明を行う。

- 図 8 は、本発明の実施の形態 7 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図 8 における実施の形態 6 (図 7) と同様の構成については、同一符号を付して詳しい説明を省略する。
- 25

本実施の形態が、上述した実施の形態6と相違する点は、最適組合せ選択部701を備えることである。最適組合せ選択部701は、移動局装置の数より多い本数のアンテナ（アンテナ108、109、603）の中から、トレーニング（または逆行列演算）に用いるアンテナとして、移動局装置の数と同数（ここでは2つ）のアンテナを抽出する。すなわち、最適組合せ選択部701は、3本のアンテナから2本のアンテナを、どのように組み合わせるのが最適であるかについて、以下のような判断基準に従って選択する。

①トレーニングあるいは逆行列演算により求められた係数による送信信号を送信した場合におけるパワーが最小となる組み合わせ

②トレーニングあるいは逆行列演算により求められた係数の最小値が最小となる組み合わせ

③回線推定部112において得られた回線推定値から求められたパワーの大きい方から採用する組み合わせ

④行列式が最大となる組み合わせ

さらに、最適組合せ部701は、上記選択の終了後、選択結果に応じてトレーニング部301および無線部702～無線部704を制御する。これにより、トレーニング部301では、上記選択結果に応じて上述したトレーニングが行われる。なお、図8には示されていないが、トレーニングではなく逆行列演算が行われる場合には、上記選択結果に応じて上述した逆行列演算が行われる。

無線部702～無線部704は、最適組合せ部701から送信を指示された場合には、信号変換部119からの信号を変調してそれぞれアンテナ108、109、603を介して送信する。

このように、本実施の形態によれば、送信に用いるアンテナとして、備えられた複数のアンテナの中から、様々な条件に適合するように選択したアンテナを用いることにより、移動局装置の受信信号の品質を向上させることができる。

なお、本実施の形態においては、基地局装置に設けるアンテナ数を3つとした場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、アンテナ数をさらに増加させた場合にも適用可能なものである。

5 (実施の形態8)

実施の形態8は、実施の形態7において、回線に遅延波が存在する場合においても、各通信相手が、特別な装置を搭載することなく干渉のみならず遅延波の影響をも抑圧された信号を受信できるようにする場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、本発明を実施
10 の形態4に適用した図9を参照して説明する。なお、本発明は、実施の形態4以外の上述した形態にも適用可能なものである。

図9は、本発明の実施の形態8にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図9における実施の形態7（図8）と同様の構成につ
15 いては、同一符号を付して詳しい説明を省略する。

本実施の形態が、上述した実施の形態7と相違する点は、信号変換部119に代えて遅延波対応信号変換部802が設けられていることである。さらに、回線推定部801は、復調された信号を用いて、各無線回線の状態を推定するだけでなく、各無線回線における遅延波を検出する。

20 なお、本実施の形態においては、上述した最適組合せ選択部701により、使用するアンテナとしてアンテナ108およびアンテナ109が選択された状態、すなわち、移動局装置との通信に無線回線103～無線回線106が用いられる状態を例にとり説明する。

遅延波対応信号変換部802は、アンテナ108、109を介して送信された信号が、各移動局装置により受信されたときに各移動局装置間における干渉および遅延波による影響が除去された状態となるように、送信信号116および送信信号117を変換する。
25

遅延波対応信号変換部 802 では、送信信号 116 および送信信号 117 に対する遅延波を考慮した線形変換が行われる。すなわち、遅延波対応信号変換部 801 では、上述した行列式 (1) により上記各送信信号に対する遅延波を考慮した線形変換が行われ、無線部 702 および無線部 704 に出力される信号 E および信号 F が得られる。ただし、A および B はそれぞれ送信信号 116 および送信信号 117 である。

以下、遅延波対応信号変換部 802 の構成について説明する。遅延波（例えば 2 波）が存在する場合においては、無線回線 103～無線回線 106 のそれぞれの回線推定値 f_1 、 f_2 、 f_3 および f_4 は、次のように表現される。

$$f_1 = f_{10} + f_{11} \cdot Z^{-\tau_1}, f_2 = f_{20} + f_{21} \cdot Z^{-\tau_2}, f_3 = f_{30} + f_{31} \cdot Z^{-\tau_3}, f_4 = f_{40} + f_{41} \cdot Z^{-\tau_4} \text{ となる。}$$

ここで、 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 および τ_4 は、それぞれ f_1 、 f_2 、 f_3 および f_4 における第 1 波と第 2 波との時間差である。ただし、 f_1 、 f_2 、 f_3 および f_4 の先行波の時間はすべて一致しているものとする。

上記回線推定値を用いて、 x_1 、 x_2 、 y_1 および y_2 の最適値を計算すると、 $X = f_{10} \cdot f_{40} - f_{20} \cdot f_{30}$ とし、 $Y = 1 + f_{40} \cdot f_{11} \cdot Z^{-\tau_1} + f_{10} \cdot f_{41} \cdot Z^{-\tau_4} + f_{11} \cdot f_{41} \cdot Z^{-(\tau_1 + \tau_4)} + f_{20} \cdot f_{31} \cdot Z^{-\tau_3} + f_{30} \cdot f_{21} \cdot Z^{-\tau_2} + f_{21} \cdot f_{31} \cdot Z^{-(\tau_2 + \tau_3)}$ とすれば、

$$x_1 = (f_{40} + f_{41} \cdot Z^{-\tau_4}) / \{X + (1 + Y)\} \quad - (3)$$

$$x_2 = (f_{20} + f_{21} \cdot Z^{-\tau_2}) / \{X + (1 + Y)\} \quad - (4)$$

$$y_1 = (f_{30} + f_{31} \cdot Z^{-\tau_3}) / \{X + (1 + Y)\} \quad - (5)$$

$$y_2 = (f_{10} + f_{11} \cdot Z^{-\tau_1}) / \{X + (1 + Y)\} \quad - (6)$$

となる。

したがって、遅延波対応信号変換部 802 は、図 10 に示すような回路により構成可能である。図 10 は、本発明の実施の形態 8 にかかる干渉抑圧送信装置における遅延波対応信号変換部の構成を示すブロック図である。

図10において、IIRフィルタ901およびIIRフィルタ902は、
上式(3)～(6)における $\{1/(1+Y)\}$ を表現する。送信信号11
6は、IIRフィルタ901を通過する。IIRフィルタ901を通過した
送信信号は、遅延部917と乗算部918、および乗算部919をそれぞれ
5 通過して加算部923に送られる。また、IIRフィルタ901を通過した
送信信号は、

遅延部924と乗算部925および乗算部926をそれぞれ通過して、加算
部930に送られる。

一方、送信信号117は、IIRフィルタ902を通過する。IIRフィ
10 ルタ902を通過した送信信号は、遅延部928と乗算部929、および乗
算部927をそれぞれ通過して加算部930に送られる。また、IIRフィ
ルタ902を通過した送信信号は、遅延部921と乗算部922および乗算
部920をそれぞれ通過して、加算部923に送られる。

これにより、加算部923および加算部930からは、それぞれ無線部7
15 02および無線部704に出力される信号Eおよび信号Fが出力される。こ
の信号Eおよび信号Fを送信することにより、各移動局装置は、干渉と遅延
波の影響の両方が除去された受信信号を得ることができる。

このように、本実施の形態によれば、各通信相手が受信したときに各通信
相手の間における干渉および遅延波の影響が除去された状態となるように、
20 各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、干渉
および遅延波の影響を除去するための特別な装置を搭載することなく、高品
質の信号を受信することができる。これにより、各通信相手は、干渉および
遅延波の影響を除去した信号を簡単な構成で取り出すことができる。したが
って、通信相手が簡単な構成で干渉および遅延波の影響を除去した信号を得
25 ることができる干渉抑圧送信装置を提供することができる。

(実施の形態9)

実施の形態 9 は、実施の形態 1 ～実施の形態 9 において、アンテナとしてアレーアンテナを用いる場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、図 1 1 を参照して説明する。なお、ここでは、実施の形態 1 を参照して以下の説明を行う。

- 5 図 1 1 は、本発明の実施の形態 9 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成およびこの基地局装置が移動局装置と無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図 1 1 における実施の形態 1 (図 2) と同様の構成については、同一符号を付して詳しい説明を省略する。

- 10 本実施の形態が、上述した実施の形態 1 と相違する点は、アンテナ 1 0 8 およびアンテナ 1 0 9 に代えて、それぞれアレーアンテナ 1 0 0 1 およびアレーアンテナ 1 0 0 2 を備えることである。

- 15 アレーアンテナを備えた通信装置においては、指向性制御が可能であるため、到来方向の異なる移動局装置への送信が可能である。ところが、この通信装置が指向性が近い移動局装置に送信した場合には、上記移動局装置の受信信号において干渉を無くすことは困難である。

- 20 一方、上述した実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置においては、移動局装置の数が増えた場合には、演算量が大きくなるだけでなく、回線推定の不完全性などの理由により性能も劣化する。よって、上述した実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置とアレーアンテナとを組み合わせることにより、両者の弱点を補うことができるので、性能が著しく向上する。

このように、本実施の形態によれば、実施の形態 1 ～実施の形態 8 にかかる干渉抑圧送信装置とアレーアンテナとを組み合わせることにより、性能を向上させることができる。

- 25 (実施の形態 1 0)

実施の形態 1 0 は、実施の形態 1 ～実施の形態 9 において、F D D (Frequency Division Duplex)方式の通信に対応させる場合について説明す

る。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置について、図 1 2 を参照して説明する。なお、ここでは、実施の形態 1 を参照して以下の説明を行う。

上述した実施の形態 1 ～実施の形態 9 においては、TDD 方式の無線通信が用いられる。ところが、FDD 方式の無線通信においては、上り回線と下り回線において用いられる周波数が互いに異なる。そこで、本実施の形態においては、各移動局装置が下り回線の回線推定値を上り回線を介して基地局装置に対して報告する。

図 1 2 は、本発明の実施の形態 1 0 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置および移動局装置の構成ならびにこの基地局装置と移動局装置とが無線通信を行うシステムを示す図である。なお、図 1 2 における実施の形態 1 (図 2) と同様の構成については同一符号を付して詳しい説明を省略する。

まず、移動局装置 (A) 1 0 1 および移動局装置 (B) 1 0 2 について説明する。上記各移動局装置は同様の構成を有する。アンテナ 1 1 1 0 を介して受信された信号は、無線部 (下り) 1 1 0 6 により周波数変換等の所定の処理がなされて回線推定部 1 1 0 7 および復調部 1 1 0 8 に送られる。回線推定部 1 1 0 7 では、上記所定処理後の受信信号から下り回線の状態が推定される。下り回線の回線推定値は、復調部 1 1 0 8 および多重部 1 1 0 4 に送られる。復調部 1 1 0 8 では、上記回線推定値を用いて、上記所定処理後の受信信号に対する復調処理がなされる。復調処理後の信号は、データ復号部 1 1 0 9 により復号されることにより、復調データが得られる。

一方、多重部 1 1 0 4 では、データ発生部 1 1 0 3 より発生された送信データと回線推定部 1 1 0 7 からの回線推定値とが多重されることにより、送信信号が得られる。この送信信号は、無線部 (上り) 1 1 0 5 により変調・周波数変換等の所定の処理がなされて、アンテナ 1 1 1 0 を介して送信される。

次いで、基地局装置 1 1 0 0 について、実施の形態 1 と相違する点に着目して説明する。干渉キャンセラ 1 1 0 1 において、回線推定部 1 1 2 による

回線推定値に基づいて、無線部 1 1 0 からの復調信号および無線部 1 1 1 からの復調信号を用いて、互いの干渉が除去された移動局装置 (A) の受信信号および移動局装置 (B) の受信信号が得られることは上述した通りである。この干渉キャンセラ 1 1 0 1 においては、上記各受信信号から各下り回線の
5 回線推定値が抽出されて回線情報 1 1 0 2 として S I R 最適演算部 1 1 8 に送られる。

このように、本実施の形態によれば、実施の形態 1 ~ 実施の形態 9 にかかる干渉抑圧送信装置を F D D 方式の通信に適用させる場合においても、各移動局装置は、受信信号を用いて下り回線の状態を推定し、この推定結果を送
10 信信号に多重して基地局装置に送信する一方、基地局装置は、受信信号に含まれる各移動局装置に対応する下り回線状態を用いて、各移動局装置に対する送信信号の線形変換を行うので、各通信相手は、干渉（および遅延波）の影響を除去した信号を簡単な構成で取り出すことができる。

15 (実施の形態 1 1)

実施の形態 1 1 は、実施の形態 1 ~ 実施の形態 1 0 にかかる干渉抑圧送信装置を移動通信システムに用いる場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置を用いた移動通信システムについて、図 1 3 を用いて説明する。

20 図 1 3 は、本発明にかかる干渉抑圧送信装置が用いられた移動通信システムを示す図である。図 1 3 においては、基地局装置 1 2 0 1 が、移動局装置 5 台を収容し、周波数を 3 つ使用している例が示されているが、これらの数に限定はない。

基地局装置 1 2 0 1 は、実施の形態 1 ~ 実施の形態 1 0 にかかる干渉抑圧
25 送信装置を搭載することにより、移動局装置 (a) 1 2 0 2 ~ 移動局装置 (e) に干渉キャンセラ等を搭載することなく、上り信号および下り信号を同一周波数上において異なる信号同士の干渉を抑圧できるので、容量の向上を図る

ことができる。

本実施の形態においては、移動局装置 (a) 1202 は、周波数 F1 を用いて、移動局装置 (b) 1203 および移動局装置 (c) 1204 は、周波数 F2 を用いて、移動局装置 (d) 1205 および移動局装置 (e) 1206 は、周波数 F3 を用いて、無線通信を行っている。すなわち、干渉抑圧が実現できるため、移動局装置 (b) 1203 と移動局装置 (c) 1204 が同一の周波数 F2 を用いて、移動局装置 (d) 1205 と移動局装置 (e) 1206 が同一の周波数 F3 を用いて、無線通信を行うことができる。これにより、容量を向上させることができる。

10 このように、本実施の形態においては、実施の形態 1 ～実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信送信装置を基地局装置に搭載することにより、上り回線および下り回線において、異なる信号同士の干渉を抑圧できるので、移動通信システムにおける容量を向上させることができる。

15 (実施の形態 12)

実施の形態 12 は、実施の形態 1 ～実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を移動通信システムに用いる場合について説明する。以下、本実施の形態にかかる干渉抑圧送信装置を用いた移動通信システムについて、図 14 を用いて説明する。

20 図 14 は、本発明にかかる干渉抑圧送信装置が用いられた移動通信システムを示す図である。図 14 においては、基地局装置 (a) 1301 が、2つの周波数 (F1 および F2) を用いて移動局装置 3 台を収容し、基地局装置 (b) 1302 が、1つの周波数 (F1) を用いて移動局装置 1 台を収容している例が示されているが、これらの数に限定はない。

25 基地局装置 (a) 1301 および基地局装置 (b) 1302 は、実施の形態 1 ～実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を搭載することにより、移動局装置 (a) 1303 ～移動局装置 (d) 1306 に干渉キャンセラ等を

搭載することなく、上り信号および下り信号を同一周波数上において異なる信号同士の干渉を抑圧できるので、容量の向上を図ることができる。

また、基地局装置 (a) 1301 と基地局装置 (b) 1302 とは、通信回線 1312 により結合されているので、異なる基地局装置間の干渉をも抑

5 圧することができる。

本実施の形態においては、移動局装置 (a) 1303 は、周波数 F1 を用いて基地局装置 (a) 1301 と無線通信を行い、移動局装置 (b) 1304 および移動局装置 (c) 1305 は、周波数 F2 を用いて基地局装置 (a) 1301 と無線通信を行い、移動局装置 (d) 1306 は、周波数 F3 を用

10 いて基地局装置 (b) 1302 と無線通信を行っている。すなわち、干渉抑圧が実現できるため、移動局装置 (b) 1304 と移動局装置 (c) 1305 が同一の周波数 F2 を用いて、無線通信を行うことができる。これにより、容量を向上させることができる。

これと同時に、基地局装置 (a) 1301 が移動局装置 (a) 1303 に

15 割り当てた周波数 F1 を、基地局装置 (b) 1302 も移動局装置 (d) 1306 に割り当てることが可能である。

通常、基地局装置 (b) 1302 から移動局装置 (d) 1306 に対して回線 1311 を介して送信される信号が、基地局装置 (a) 1301 から移動局装置 (a) 1303 に対して回線 1307 を介して送信される信号に対して干渉するために、移動局装置 (a) 1303 への通信が妨害される。

20

ところが、本実施の形態においては、基地局装置 (b) 1302 は、通信回線 1312 を介して、回線 1311 の情報と移動局装置 (d) 1306 への送信信号を基地局装置 (a) 1301 に対して通知するので、基地局装置 (a) 1301 は、回線 307 を介して移動局装置 (a) 1303 に送信する信号において、上記干渉を抑圧する信号成分を混合できる。これにより、

25 基地局装置 (b) は、基地局装置 (a) 1301 が移動局装置 (a) 1303 に対して割り当てた周波数 F1 を、移動局装置 (d) 1306 に対して割

り当てることができる。

このように、本実施の形態によれば、異なる基地局間において同一周波数を使用することが可能であるため、周波数利用効率を向上させることができるとともに、周波数割り当ての設計が非常に簡易にできる。

5

(実施の形態 13)

実施の形態 13 は、実施の形態 1 ～ 実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を搭載した基地局装置を実現する場合について説明する。以下、本実施の形態について、図 15 を用いて説明する。なお、ここでは、一例として、

10 実施の形態 1 にかかる干渉抑圧送信装置を搭載した基地局装置について説明する。

図 15 は、本発明の実施の形態 13 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図 15 における実施の形態 1 (図 2) と同様の構成については同一符号を付して詳しい説明を省略する。

15 図 15 において、干渉キャンセラ 113 からの各受信信号は、それぞれ F E C デコーダ (A) 1401 および F E C デコーダ (B) 1402 により、誤り訂正復号処理がなされる。F E C デコーダ (A) 1401 および F E C デコーダ (B) 1402 からの誤り訂正復号処理後の信号は、それぞれ音声デコーダ (A) 1403 および音声デコーダ (B) 1404 により復号化さ

20 れることにより、音声信号とされる。各音声信号は、交換機 1405 を介してその他の基地局装置等に送られる。

また、交換機 1405 を介して送られた各音声信号は、それぞれ音声コード (A) 1406 および音声コード (B) 1407 により、符号化される。音声コード (A) 1406 および音声コード (B) 1407 からの符号化された信号は、それぞれ F E C コード (A) 1408 および F E C コード (B)

25 1409 により、誤り訂正符号化されて信号変換部 119 に入力される。

このように、本実施の形態によれば、実施の形態 1 ～ 実施の形態 10 にか

かる干渉抑圧送信装置を搭載することにより、各通信相手が干渉（および遅延波）の影響を除去した信号を簡単な構成で取り出すことが可能となる信号を送信する基地局装置を提供することができる。

5 （実施の形態 14）

実施の形態 14 は、実施の形態 1 ～実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を搭載した基地局装置と無線通信を行う移動局装置を実現する場合について説明する。以下、本実施の形態について、図 16 を用いて説明する。なお、ここでは、一例として、実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を搭載した基地局装置と無線通信を行う移動局装置について説明する。

図 16 は、本発明の実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置と無線通信を行う移動局装置の構成を示すブロック図である。なお、図 16 における実施の形態 10（図 12）と同様の構成については同一符号を付して詳しい説明を省略する。

15 図 16 において、復調部 1108 からの復調信号は、FEC デコーダ 1501 により誤り訂正復号化処理がなされた後、音声デコーダにより復号化される。復号化された音声信号は、スピーカ 1503 により音声として再現される。

20 一方、マイク 1504 からの音声信号は、音声コーダ 1505 により符号化された後、FEC コーダ 1506 により誤り訂正符号化処理がなされる。誤り訂正符号化処理がなされた信号は、多重部 1104 に出力される。

25 このように、本実施の形態によれば、実施の形態 1 ～実施の形態 10 にかかる干渉抑圧送信装置を搭載した基地局装置と無線通信を行うことにより、干渉（および遅延波）の影響を除去した信号を簡単な構成で取り出す移動局装置を提供することができる。

なお、上記実施の形態においては、各通信相手が受信したときに干渉または遅延波の影響が除去された状態となるように、各通信相手に対する送信信

号を変換して送信する場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、干渉や遅延波以外の影響が除去された状態となるように、各通信相手に対する送信信号を変換する場合にも適用可能なものである。

5 ①本発明の干渉抑圧送信装置は、各通信相手から送信された信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された信号に基づいて、前記各通信相手が用いた回線の状態を推定する回線推定手段と、前記回線の推定結果を用いて前記各通信相手に送信する信号を変換する信号変換手段と、を具備する。

10 この構成によれば、各通信相手が受信したときに良好な状態となるように、上記各通信相手に用いられた回線状態に応じて、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、受信信号における干渉や遅延波等の影響を抑圧するための特別な装置を搭載することなく、高品質の信号を受信することができる。

15 ②本発明の干渉抑圧送信装置は、受信手段が、各通信相手が受信時に用いた回線の推定結果に関する情報が含まれた信号を受信し、かつ、回線推定手段は、前記情報に基づいて、前記各通信相手が受信時に用いた回線の状態を推定する構成を具備する。

20 この構成によれば、送受信に用いられる回線がそれぞれ異なる方式の通信、すなわち、例えばFDD方式の通信において、各通信相手が受信したときに良好な状態となるように、上記各通信相手より通知された、上記各通信相手が受信時に用いた回線状態に関する情報に応じて、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、受信信号における干渉や遅延波等の影響を抑圧するための特別な装置を搭載することなく、高品質の信号
25 を受信することができる。

③本発明の干渉抑圧送信装置は、信号変換手段が、各通信相手が受信する信号が他の通信相手に対する信号との干渉が除去された状態となるように、

信号を変換する構成を具備する。

この構成によれば、各通信相手が受信したときに各通信相手の間における干渉が除去された状態となるように、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、干渉キャンセラ等の受信信号における干渉を抑圧するための特別な装置を搭載することなく、高品質の信号を受信することができる。これにより、各通信相手は、干渉の影響を除去した信号を簡単な構成で取り出すことができる。

④本発明の干渉抑圧送信装置は、信号変換手段が、各通信相手が受信する信号が遅延波の影響が除去された状態となるように、信号を変換する構成を具備する。

この構成によれば、各通信相手が受信したときに遅延波の影響が除去された状態となるように、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、遅延波の影響を除去するための特別な装置を搭載することなく、高品質の信号を受信することができる。これにより、各通信相手は、遅延波の影響を除去した信号を簡単な構成で取り出すことができる。

⑤本発明の干渉抑圧送信装置は、信号変換手段が、回線の推定結果を用いたトレーニングを行うトレーニング手段を具備し、前記トレーニング結果を用いて信号を変換する構成を具備する。

この構成によれば、回線の推定結果を用いたトレーニングの結果に応じて、各通信相手に対する送信信号を変換するので、R o b u s t性を向上させることができる。

⑥本発明の干渉抑圧送信方法は、各通信相手から送信された信号を受信する受信工程と、前記受信手段により受信された信号に基づいて、前記各通信相手が用いた回線の状態を推定する回線推定工程と、前記回線の推定結果を用いて前記各通信相手に送信する信号を変換する信号変換工程と、を具備する。

この方法によれば、各通信相手が受信したときに良好な状態となるように、

上記各通信相手に用いられた回線状態に応じて、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、受信信号における干渉や遅延波等の影響を抑圧するための特別な装置を搭載することなく、高品質の信号を受信することができる。

- 5 ⑦本発明の干渉抑圧送信方法においては、受信工程が、各通信相手が受信時に用いた回線の推定結果に関する情報が含まれた信号を受信し、かつ、回線推定工程は、前記情報に基づいて、前記各通信相手が受信時に用いた回線の状態を推定する。

- この方法によれば、送受信に用いられる回線がそれぞれ異なる方式の通信、
- 10 すなわち、例えばFDD方式の通信において、各通信相手が受信したときに良好な状態となるように、上記各通信相手より通知された、上記各通信相手が受信時に用いた回線状態に関する情報に応じて、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、各通信相手は、受信信号における干渉や遅延波等の影響を抑圧するための特別な装置を搭載することなく、高品質の信号
- 15 を受信することができる。

- 以上説明したように、本発明によれば、各通信相手が受信したときに各通信相手の間における干渉または遅延波の影響が除去された状態となるように、各通信相手に対する送信信号を変換して送信するので、通信相手が簡単な構成で干渉または遅延波の影響を除去した信号を得ることが可能な干渉抑圧送信装置を提供することができる。
- 20

本明細書は、1999年12月17日出願の特願平11-358744号に基づくものである。この内容をここに含めておく。

産業上の利用可能性

- 25 本発明は、干渉キャンセラを備えた通信装置の分野に利用するのに好適である。

請求の範囲

1. 各通信相手から送信された信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された信号に基づいて、前記各通信相手が用いた回線の状態を推定する回線推定手段と、前記回線の推定結果を用いて前記各通信相手に送信する信号を変換する信号変換手段と、を具備する干渉抑圧送信装置。
5
2. 受信手段は、各通信相手が受信時に用いた回線の推定結果に関する情報が含まれた信号を受信し、かつ、回線推定手段は、前記情報に基づいて、前記各通信相手が受信時に用いた回線の状態を推定する請求項 1 に記載の干渉抑圧送信装置。
- 10 3. 信号変換手段は、各通信相手が受信する信号が他の通信相手に対する信号との干渉が除去された状態となるように、信号を変換する請求項 1 に記載の干渉抑圧送信装置。
4. 信号変換手段は、各通信相手が受信する信号が遅延波の影響が除去された状態となるように、信号を変換する請求項 1 に記載の干渉抑圧送信装置。
- 15 5. 信号変換手段は、回線の推定結果を用いたトレーニングを行うトレーニング手段を具備し、前記トレーニング結果を用いて信号を変換する請求項 1 に記載の干渉抑圧送信装置。
6. 干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置であって、前記干渉抑圧送信装置は、各通信相手から送信された信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された信号に基づいて、前記各通信相手が用いた回線の状態を推定する回線推定手段と、前記回線の推定結果を用いて前記各通信相手に送信する信号を変換する信号変換手段と、を具備する。
20
7. 干渉抑圧送信装置を備えた基地局装置と無線通信を行う通信端末装置であって、前記干渉抑圧送信装置は、各通信相手から送信された信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された信号に基づいて、前記各通信相手が用いた回線の状態を推定する回線推定手段と、前記回線の推定結果を用いて前記各通信相手に送信する信号を変換する信号変換手段と、を具備す
25

る。

8. 各通信相手から送信された信号を受信する受信工程と、前記受信手段により受信された信号に基づいて、前記各通信相手が用いた回線の状態を推定する回線推定工程と、前記回線の推定結果を用いて前記各通信相手に送信する信号を変換する信号変換工程と、を具備する干渉抑圧送信方法。
- 5

9. 受信工程は、各通信相手が受信時に用いた回線の推定結果に関する情報が含まれた信号を受信し、かつ、回線推定工程は、前記情報に基づいて、前記各通信相手が受信時に用いた回線の状態を推定する請求項 8 に記載の干渉抑圧送信方法。

This Page Blank (uspto)



1 / 16

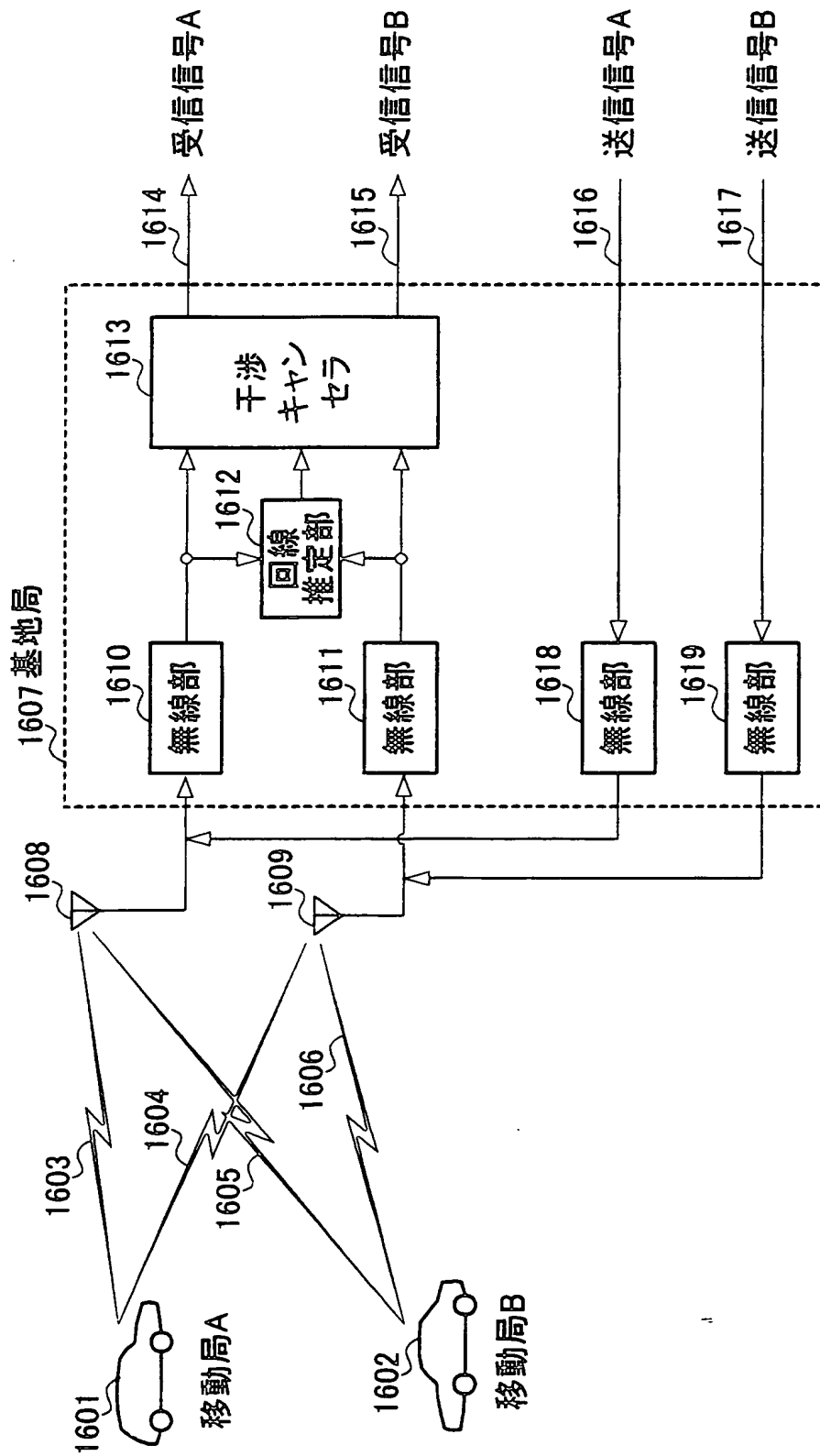


図 1

This Page Blank (uspto)

2/16

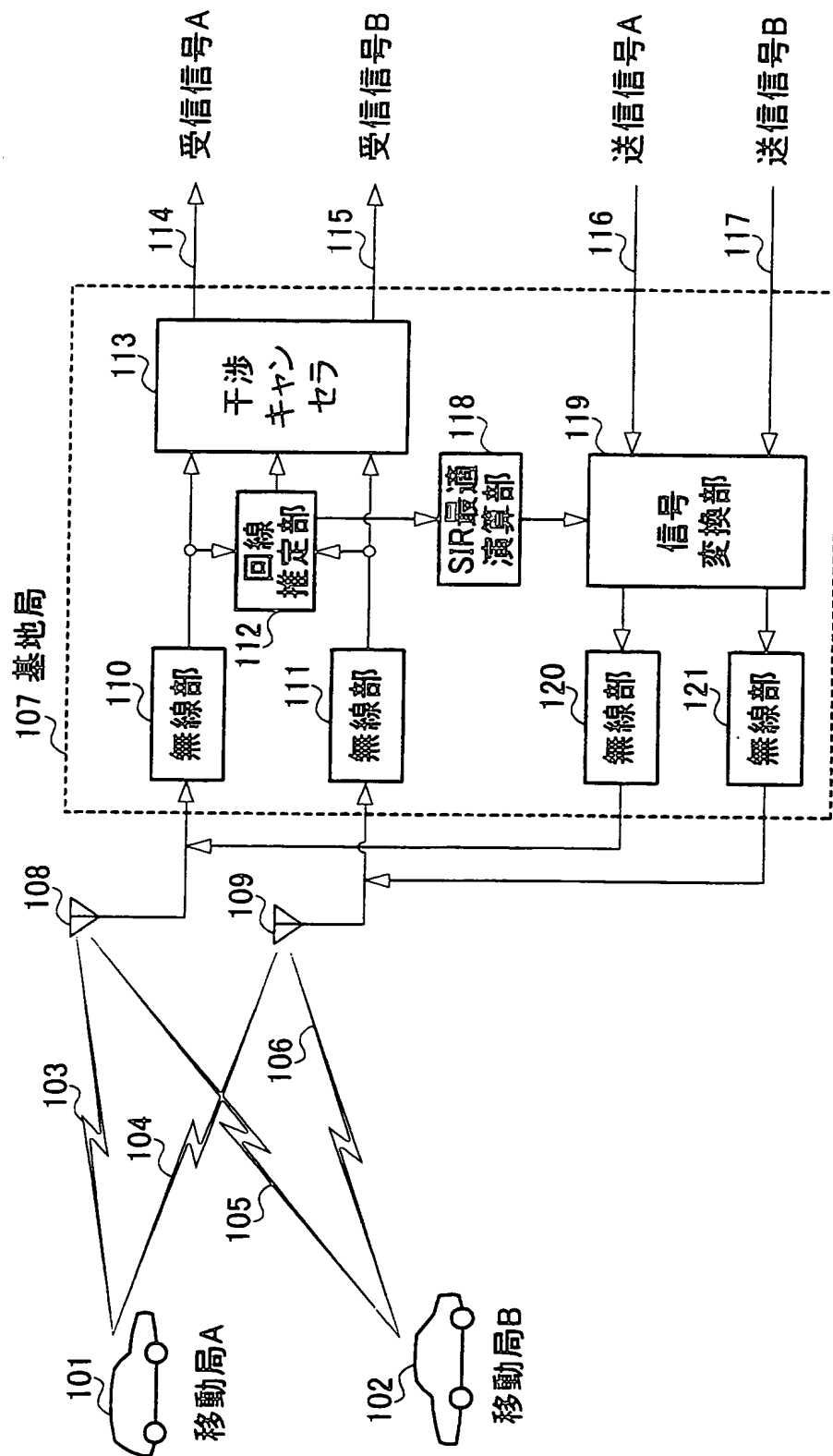


図 2

This Page Blank (uspto)

3/16

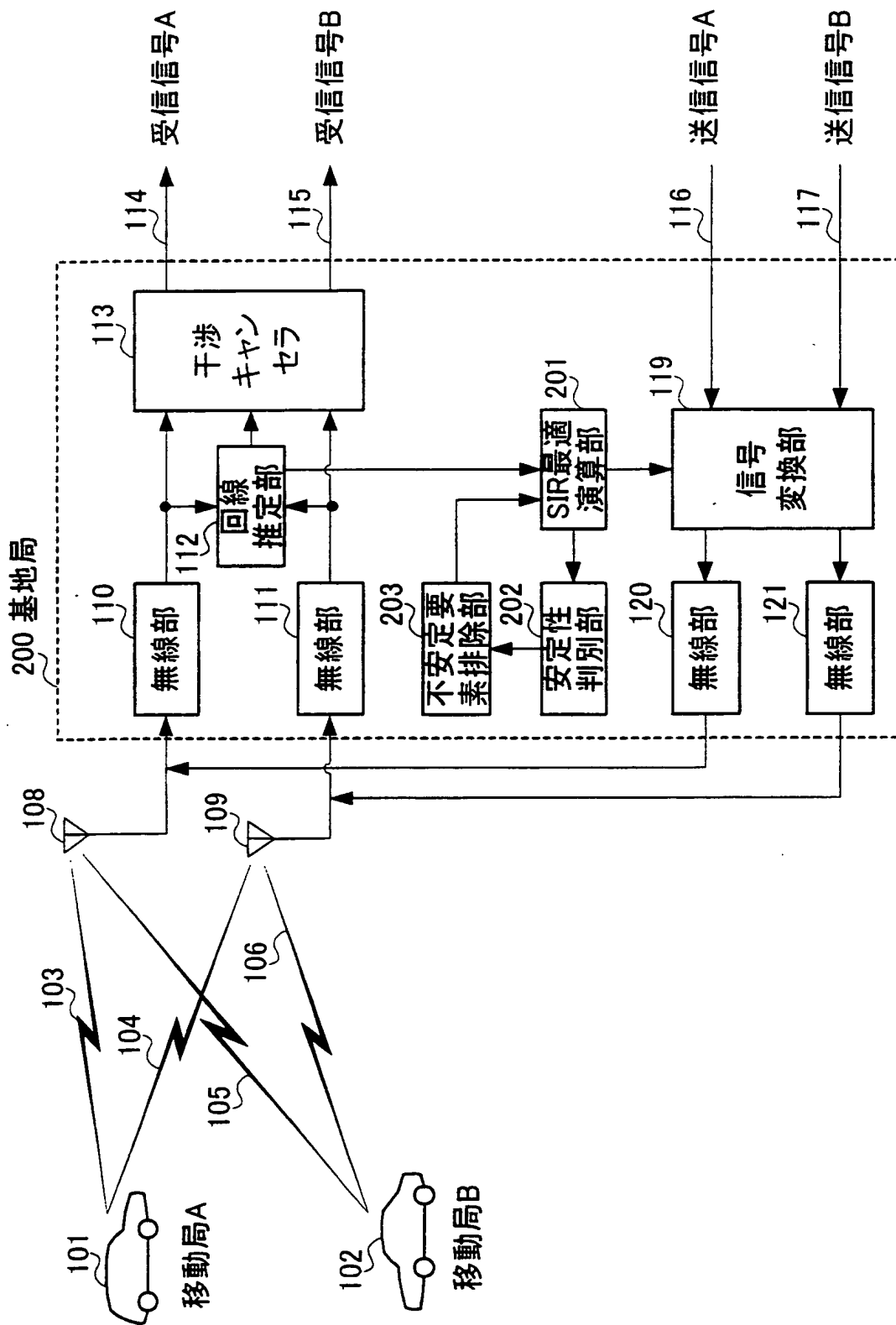


図 3

This Page Blank (uspto)

4 / 16

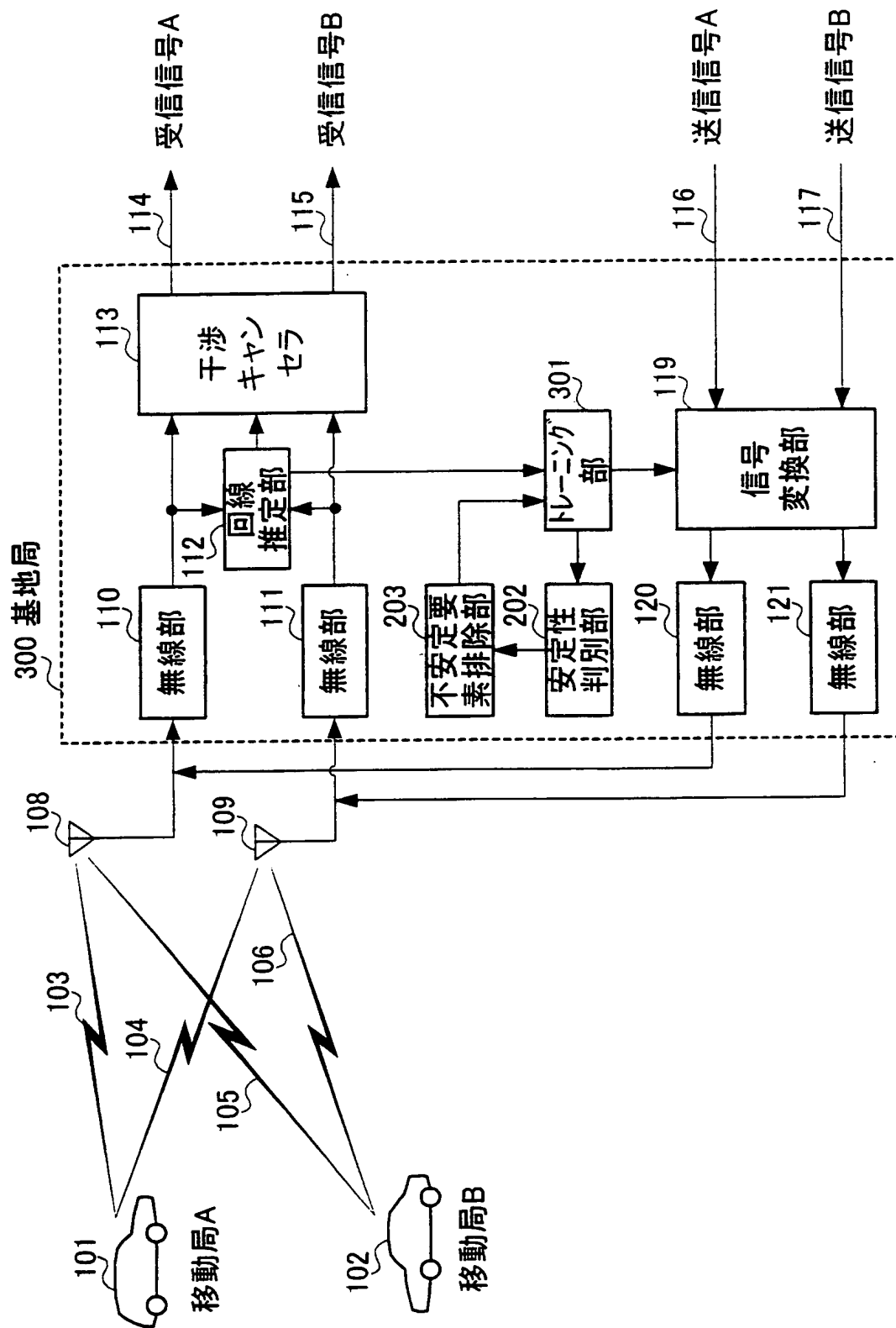


図 4

This Page Blank (uspto)

5 / 16

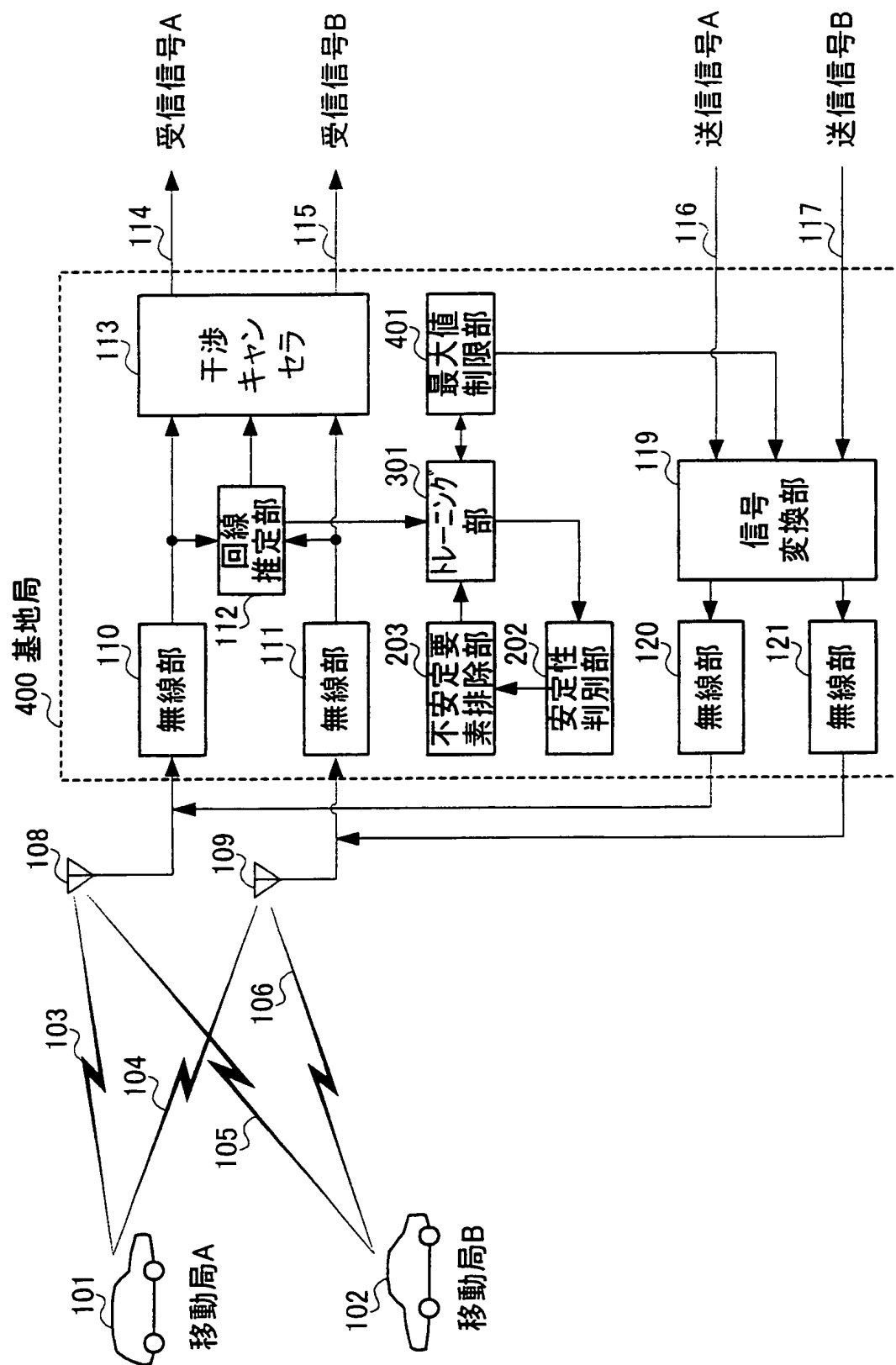


図 5

This Page Blank (uspto)

6/16

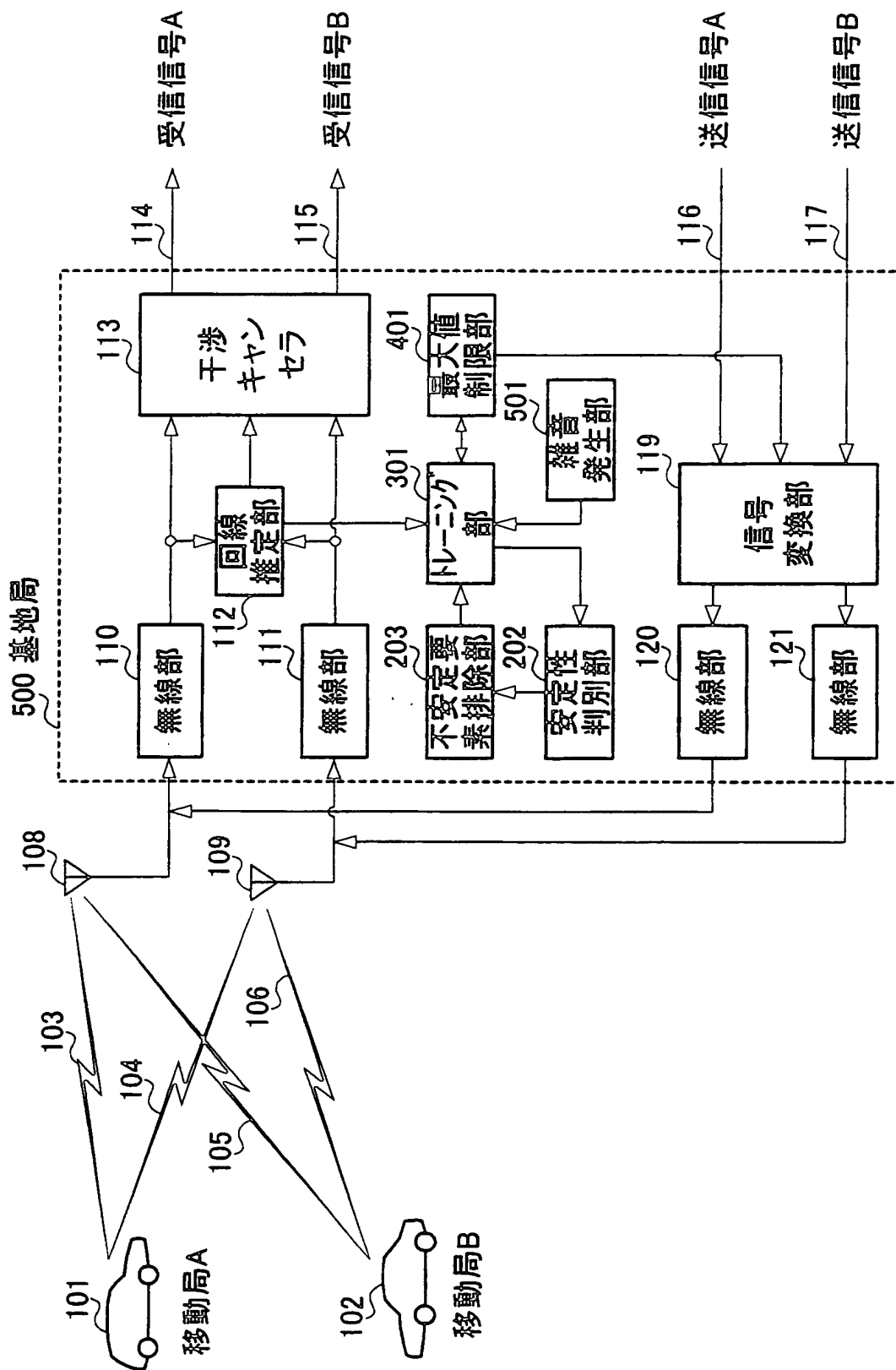


図 6

This Page Blank (uspto)

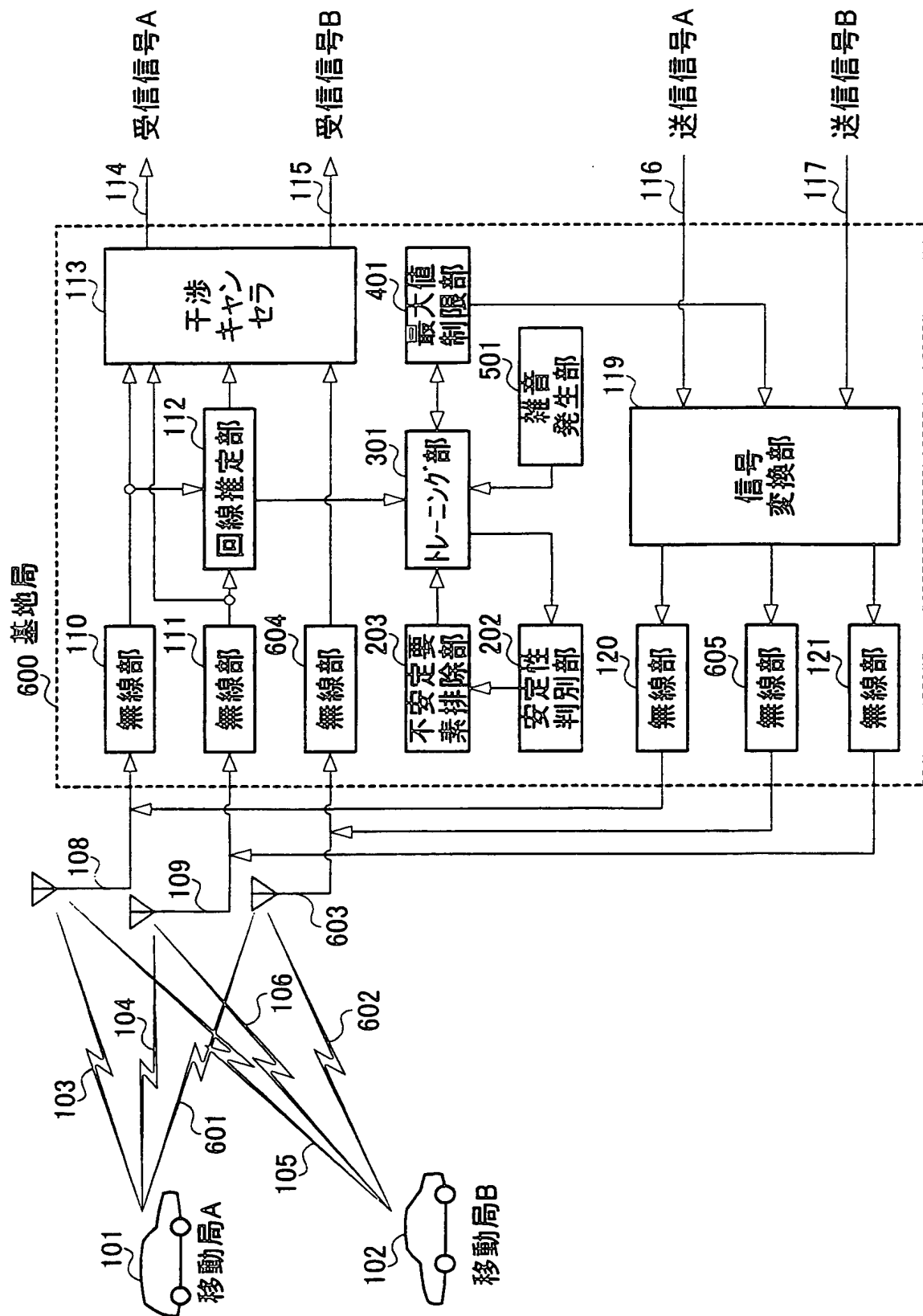

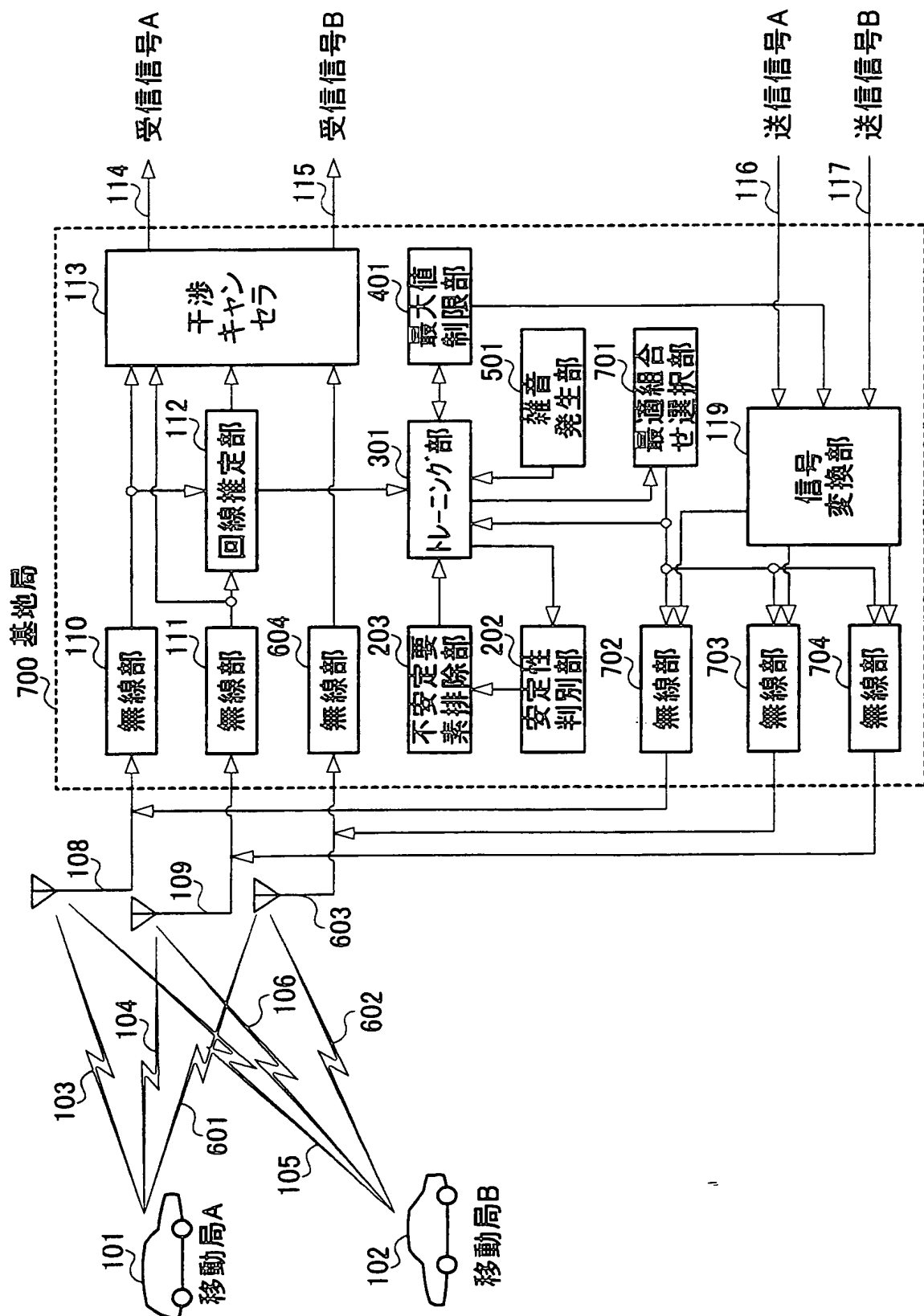


図 7

This Page Blank (uspto)



This Page Blank (uspto)

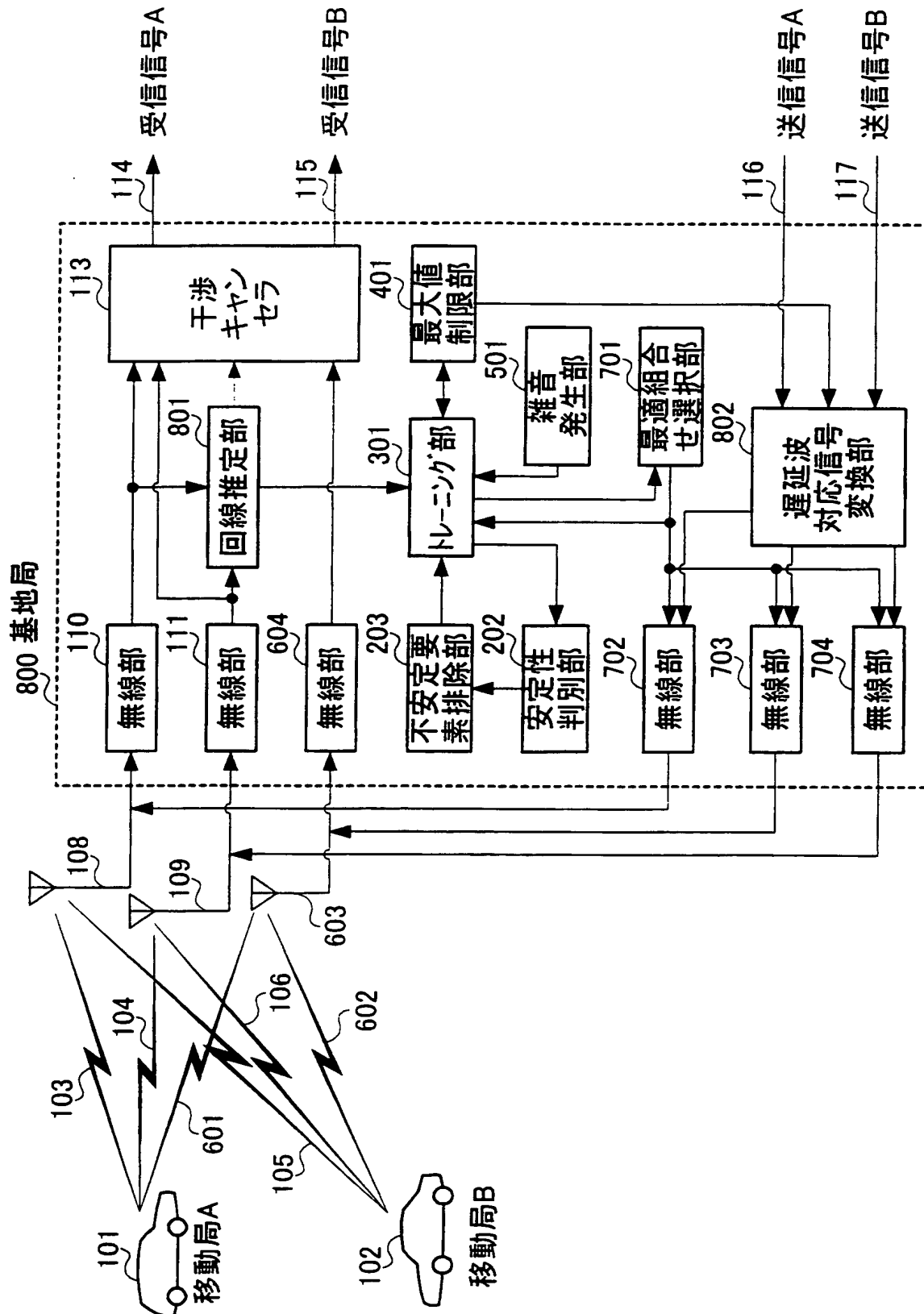
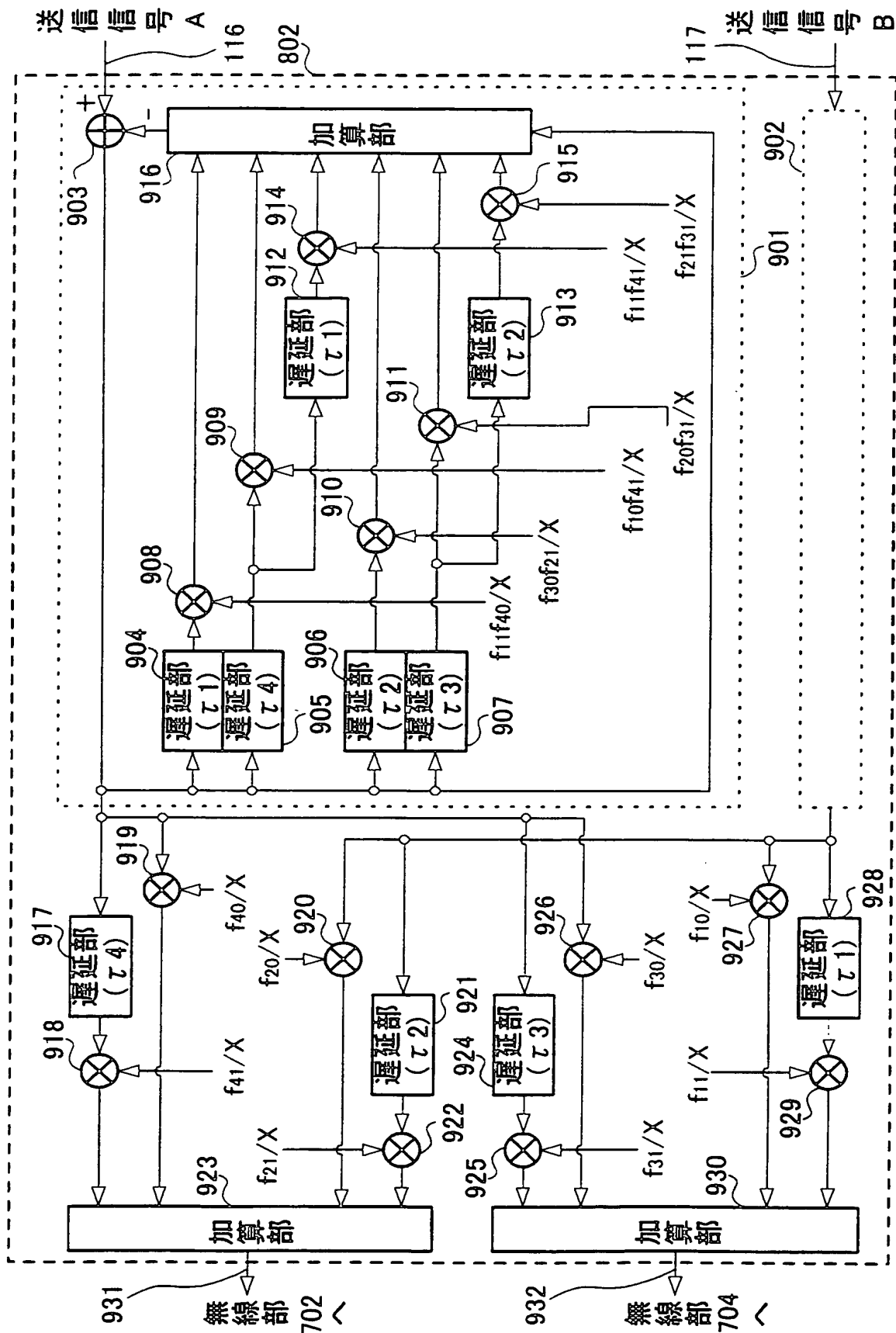


図 9

This Page Blank (uspto)



This Page Blank (uspto)

11 / 16

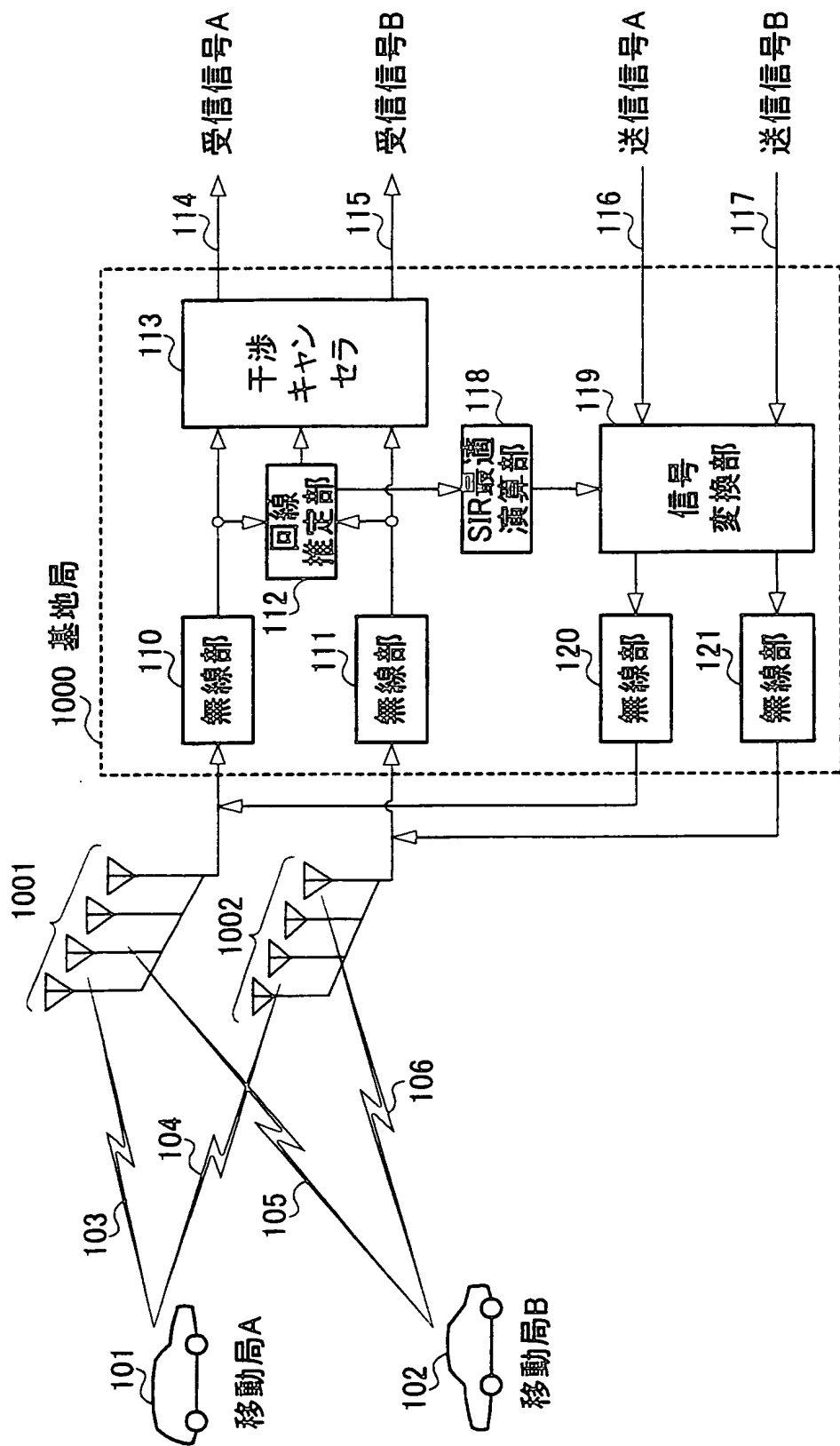


図 11

This Page Blank (uspto)

12/16

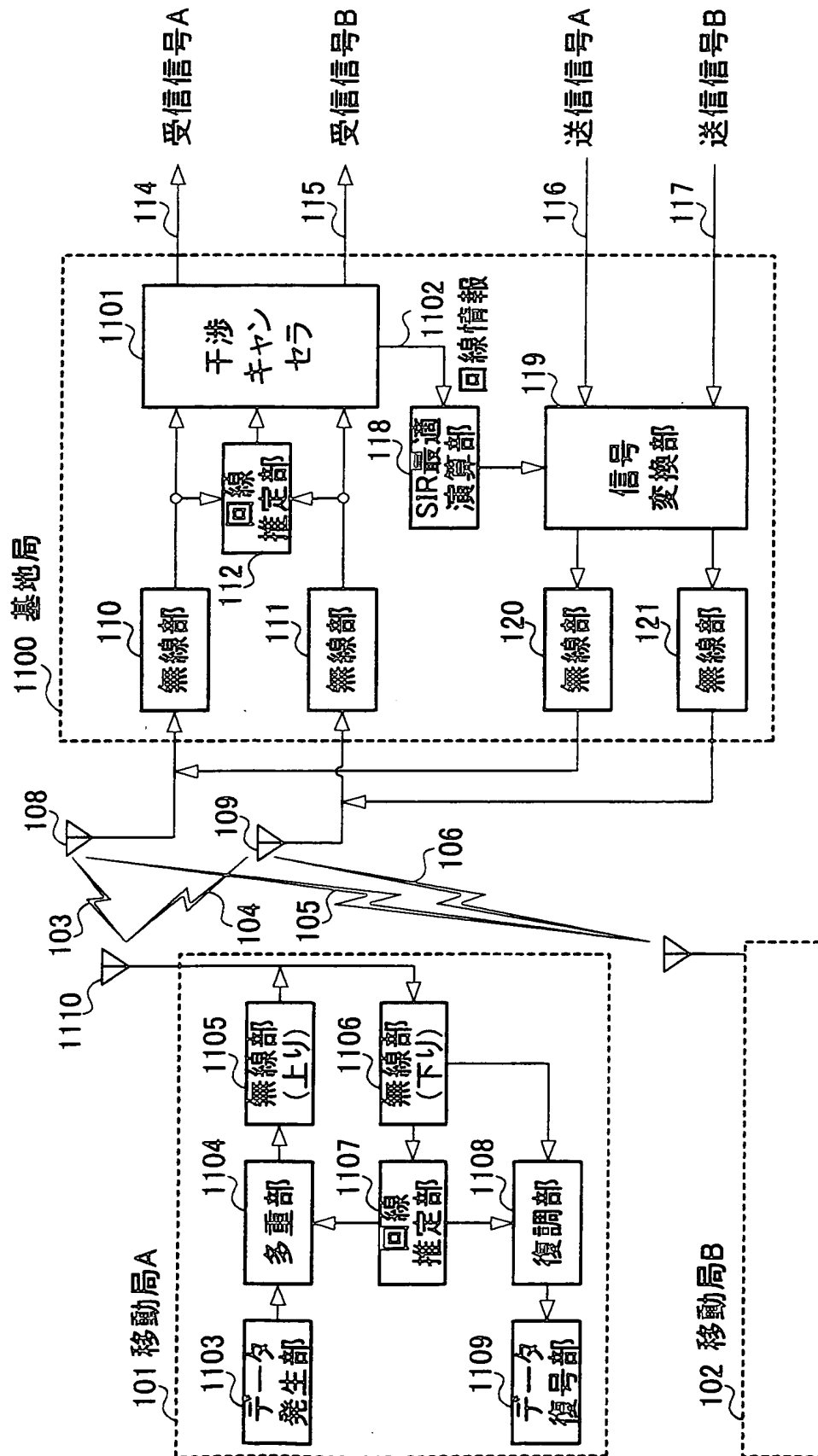


図 12

This Page Blank (uspto)

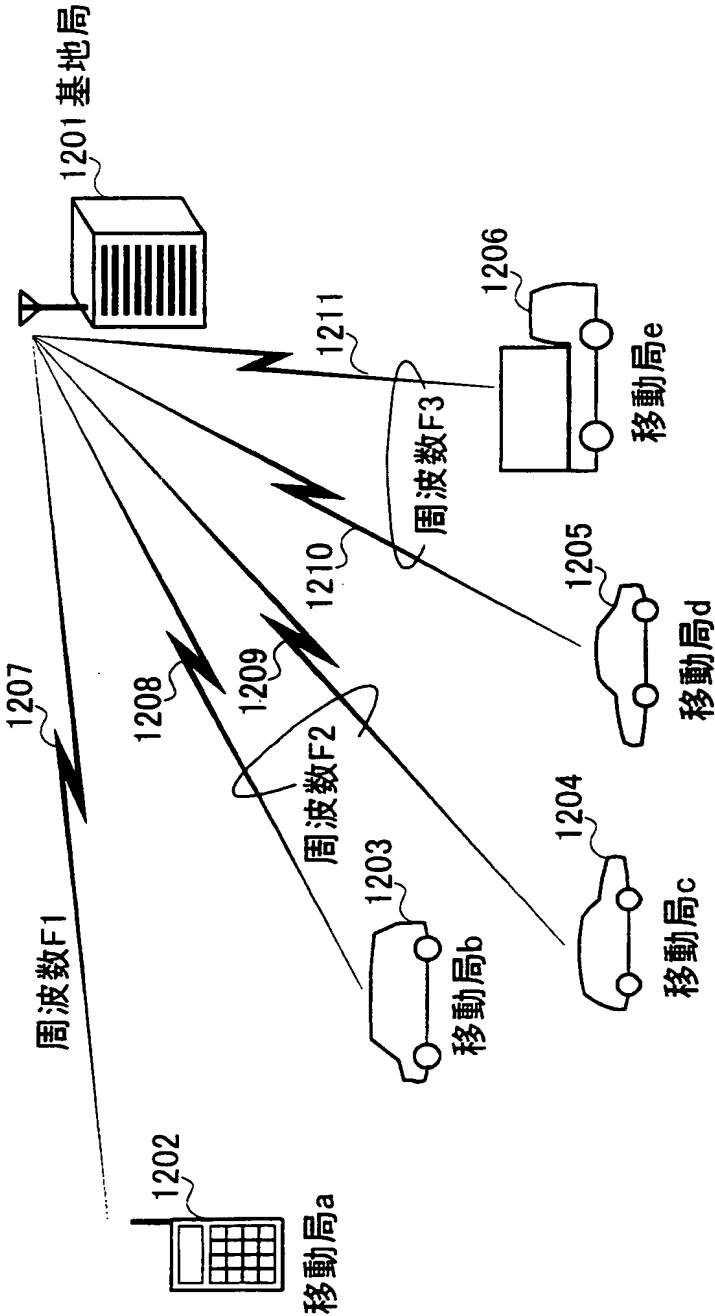


図 13

This Page Blank (uspto)

14 / 16

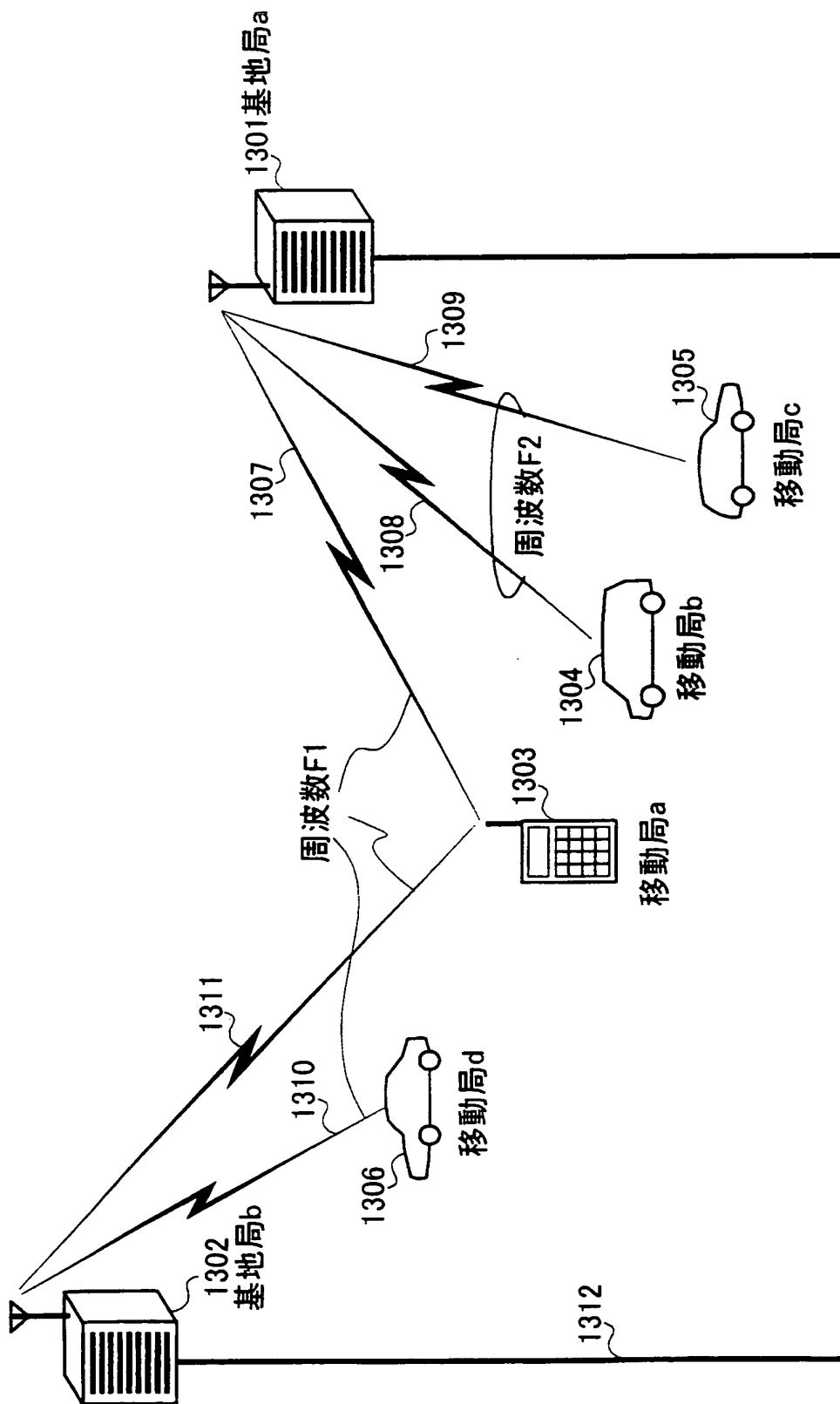


図 14

This Page Blank (uspto)

15/16

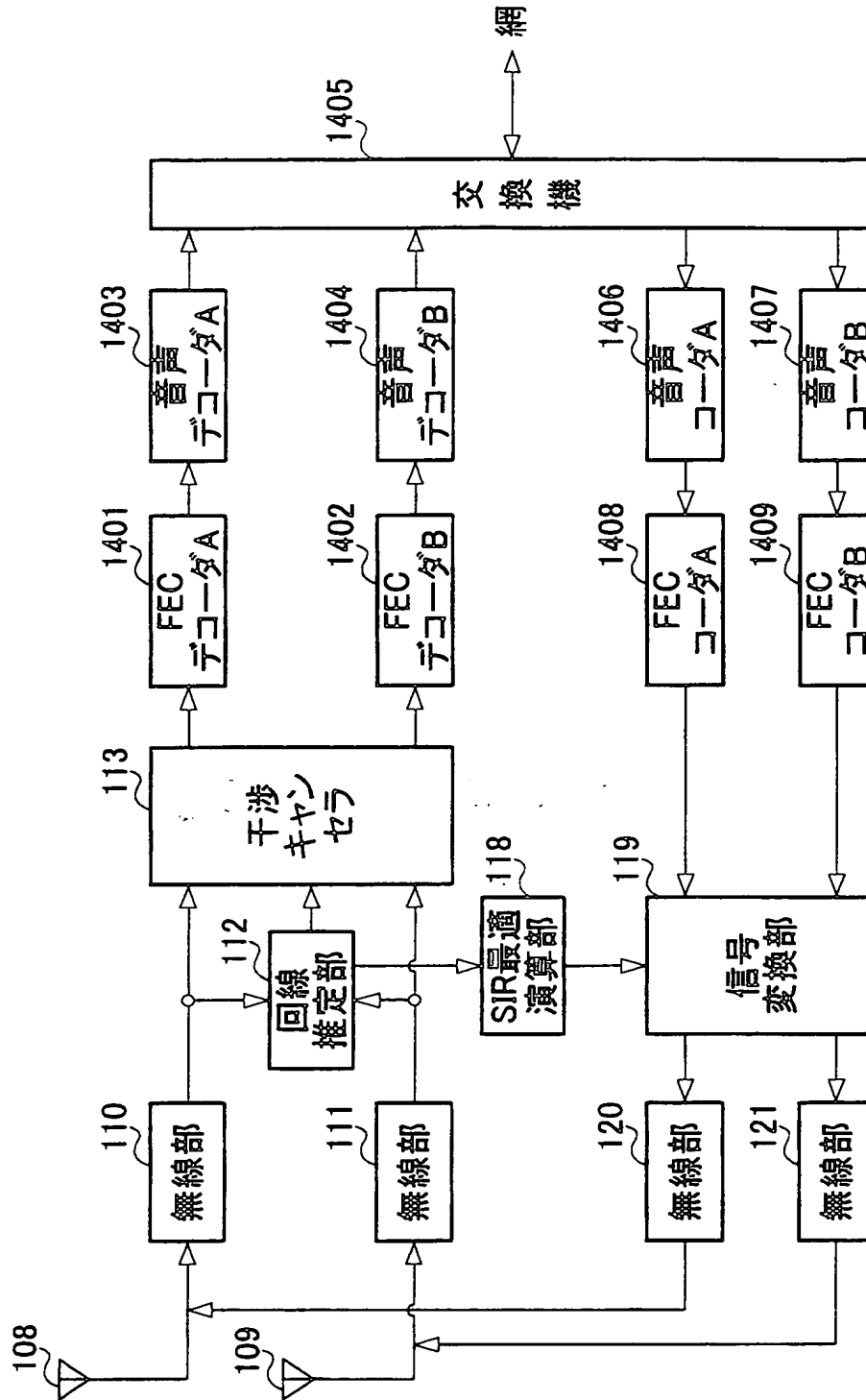


図 15

This Page Blank (uspto)

16/16

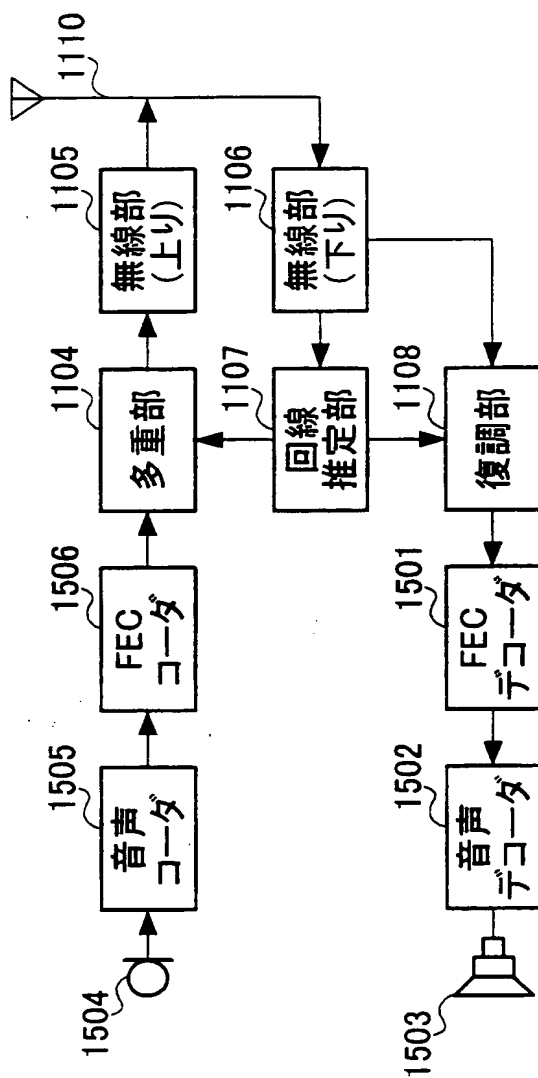


図 16

This Page Blank (uspto)

INTERNET COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

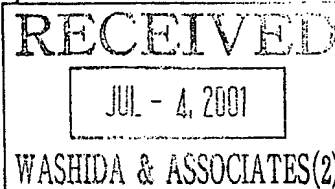
PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 21 June 2001 (21.06.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference 2F00062-PCT			
International application No. PCT/JP00/08939	International filing date (day/month/year) 15 December 2000 (15.12.00)	Priority date (day/month/year) 17 December 1999 (17.12.99)	
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
AU,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE,AG,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EA,EE,EP,ES,
FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,
MW,MX,MZ,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
21 June 2001 (21.06.01) under No. WO 01/45298

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年12月14日（14.12.2000）木曜日 10時04分11秒

2F00062-PCT

0	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-1		
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 10.10.2000)
0-4-1		
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	2F00062-PCT
I	発明の名称	干渉抑圧送信装置および干渉抑圧送信方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	松下電器産業株式会社 MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. 571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-4ja	名称	
II-4en	Name	
II-5ja	あて名:	
II-5en	Address:	
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-1473
II-9	ファクシミリ番号	06-6909-0053
III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	上杉 充 UESUGI, Mitsuru 238-0048 日本国 神奈川県 横須賀市 安針台17-1-402 17-1-402, Anjindai, Yokosuka-shi, Kanagawa 238-0048 Japan
III-1-4ja	氏名 (姓名)	
III-1-4en	Name (LAST, First)	
III-1-5ja	あて名:	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

This Page Blank (uspto)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年12月14日（14.12.2000）木曜日 10時04分11秒

2F00062-PCT

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 IV-1-1)a 氏名(姓名) IV-1-1)en Name (LAST, First) IV-1-2)a あて名: IV-1-2)en Address: IV-1-3 電話番号 IV-1-4 ファクシミリ番号	代理人 (agent) 鷺田 公一 WASHIDA, Kimihito 206-0034 日本国 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 5th Floor, Shintoshicenter Bldg., 24-1, Tsurumaki 1-chome, Tama-shi, Tokyo 206-0034 Japan 042-338-4600 042-338-4605
V	V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。) AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW 及びハアレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ DE DK DM DZ EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

This Page Blank (uspto)

特許協力条約に基づく国際出願願書

3/4

原本（出願用） - 印刷日時 2000年12月14日（14.12.2000）木曜日 10時04分11秒

2F00062-PCT

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年12月17日 (17.12.1999)	
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-358744	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	27	-
VIII-3	請求の範囲	2	-
VIII-4	要約	1	2 F 00062-pct.txt
VIII-5	図面	16	-
VIII-7	合計	50	-
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-9	手数料計算用紙	✓	-
VIII-10	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した旨の旨面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する旨面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	2	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名 (姓名)	鷲田 公一	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	

This Page Blank (uspto)

特許協力条約に基づく国際出願願書

4/4

2F00062-PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2000年12月14日（14.12.2000）木曜日 10時04分11秒

10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04B3/00 -3/44
H04B7/005-7/015

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 3-179820, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 05 August, 1991 (05.08.91) (Family: none)	1-9
X	JP, 7-95655, A (Toshiba Corporation), 07 April, 1995 (07.04.95) (Family: none)	1-9
X	JP, 10-271051, A (Alcatel Alsthom Co. General Electricite), 09 October, 1998 (09.10.98) & AU, 5829998, A & ES, 1036525, U & EP, 866567, A2 & SG, 63823, A	1-9
X Y	JP, 4-307820, A (American Telephone & Telegraph Company), 30 October, 1992 (30.10.92) & CA, 2055936, A & EP, 492856, A2 & US, 5251328, A1	1-5, 7-9 6
A	JP, 63-279623, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 16 November, 1988 (16.11.88) (Family: none)	1-9
A	JP, 5-145445, A (NEC Corporation), 11 June, 1993 (11.06.93) (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
07 March, 2001 (07.03.01)

Date of mailing of the international search report
21 March, 2001 (21.03.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08939

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 1-157112, A (Fujitsu Limited), 20 June, 1989 (20.06.89) (Family: none)	1-9

PATENT COOPERATION TREATY

RECEIVED

PCT

MAR - 5, 2001

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA & ASSOCIATES(2)

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 21 February 2001 (21.02.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 2F00062-PCT	
International application No. PCT/JP00/08939	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
International filing date (day/month/year) 15 December 2000 (15.12.00)	Priority date (day/month/year) 17 December 1999 (17.12.99)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
17 Dec 1999 (17.12.99)	11/358744	JP	12 Febr 2001 (12.02.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Marc Salzman

Telephone No. (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)